



## Güneş Sisteminin Başlangıcı ve Sonu

**O**nyedi yüzyıl, insanlığına dünyanın, yakından geçen bir kuyruklu yıldızın çarpmasıyla alevler içinde son bulacağını tasarlamak kolay gelmiştir. Yukarıdaki şekil bunu göstermektedir. Bugünün bilgileri çok daha başka bir "final" öngörüyorlar. Kapak resmimiz de bunu göstermektedir.

Belki bundan 5 milyar yıl sonra güneş hidrojen yakıtını yitirecek ve kendi yalınındaki gezegenleri yutan bir "kızıl dev" yıldız olarak parlayacaktır.

Tabloda güneş sisteminin hayat döneminin basamakları görülmektedir. Beş milyar yıl kadar önce kozmik toz ve gazdan bir araya gelen ve patlayan bir dev yıldızın kalıntıları da kapsayan karanlık bir süper bulut samanyolunda ortalığı birbirine katan bir fırtına bulutu gibi her tarafı karartmıştı (üst resim).

Cekim bulutu sıkı, büzdü; bu büzme onun dönüş hareketini hızlandırdı ve onu kızarmas yumurta gibi düzleştirdi (2. kademe). Sıkılaşma artıp da bu yıldız örneği gittikçe daha sıcaklaştıkça, hidrojen atomları büyük bir siddetle birbirlerine çarptılar. Çekirdekleri bir-biriyle birleşmeye başladılar, böylece güneşin termonükleer fırını da tutuşmuş oldu. Bu sırada bulut levhasının saçakları toz ve gaz damlaları halinde yoğunlaştılar, böylece gezegenler oluştu (3. kademe).

Gezegenler soğudular; güneşin sıcaklığı büzülmeği durduracak şekilde çekimini dengeledi ve güneş sistemi bugün bildiğimiz şekilde sükunetle dönmeğe başladı (4. kademe). Nihayet gelecekte, milyarlarca yıl sonra (ön planda), güneş reaktörü geri kalan hidrojenin hepsini bittirecek, bir kızıl dev şeklinde şişecek, dünyayı tamamiyle yutacak ve buhar haline sokacak.



# HAYAT VEREN YILDIZIMIZ : G Ü N E Ş

HERBERT FRIEDMAN

**S**u anda pencerenizden içeri giren güneş ışığı sekiz dakika önce güneşten ayrıldı, ama getirdiği enerji güneşin dev fırınında, medeniyetin doğuşundan çok önceleri oluşmuştu. Her saniyede bir, tam 4 milyon ton güneş hidrojeni enerjiye dönüşerek ışın halinde uzaya akar. Buna rağmen güneş o kadar büyüktür ki, aynı tempoda, 5 milyar yıllık yaşına rağmen, milyarlarca yıl daha kendi kendini yiyebilir. Yani hayat veren yıldızımız güneş, sonsuzluğa kadar parılayacak, ayı ve diğer gezegenleri aydınlatacak, dünyamızdaki hayatı sürdürecektir.

Fakat sakın güneşimiz bazan kızıp, çok büyük enerji saçan patlamalar yapar. Bu patlamalar sırasında, üstümüzdeki atmosferin yüksek katlarına görünmez dev radyasyon ve güneş gazı bulutları çarpar. Atmosfer katlarındaki hava tabakaları ile korunan bizler hiç bir şey hissetmediğimiz halde, tepemizdeki fırtınanın korkunç enerjisi bir takım esrarlı olaylara sebep olur.

Nedense tarih boyunca, kuzey ışıkları hariç, bu esrarlı ve ilginç olaylar insanların gözünden kaçmıştır. Fakat telgraf ve radyonun icadı ile görülen elektriksel ve manyetik karışıklıklar son derece ilgi çeken olaylar haline geldiler.

Günümüzde, uzay uçuşları sırasında bir güneş fırtınasına tutulan astronotların ne gibi tehlikelerle karşılaşacakları sorunu bilim adamlarını derin derin düşündürmektedir. Çünkü güneş fırtınalarını oluşturan zerrecikler yüksek enerjileri ile insan vücudundaki hücreleri tahrip edebilecek ve hatta öldürebilecek güçtedirler. Örneğin 1960 yılında, güneş yüzündeki bir patlamadan altı saat sonra 10 milyon mil uzunluğunda bir güneş hidrojen bulutu saniyede 6400 mil hızla atmosferimize çarpmıştır. Herhalde bu akılalmaz rakamlar güneş patlamalarının korkunçluğu hakkında bir fikir verebilecek niteliktedir.

Sessiz ve görünmez olduğu halde, dev hidrojen bulutu dünya atmosferinin üst katlarında en tahripkâr kasırgalardan bile daha fazla enerji dağılımına, yeryüzünde ise elektriksel ve manyetik fırtınalara sebep olmuştur.

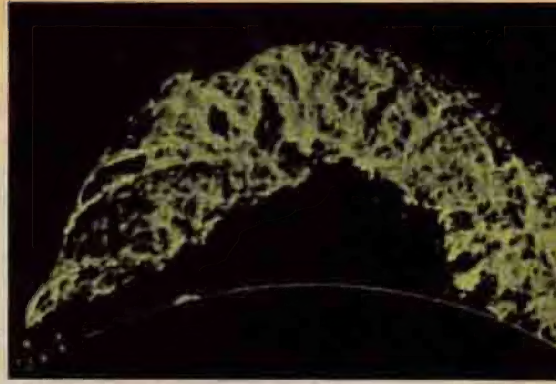
Saatlerce pusulalar yönlerini şaşırması, uzun mesafe telsiz irtibatı kesilmiş, pilotlar kontrol kuleleri ile temaslarını kaybetmişlerdir. Geceleri gökyüzünde, bulutlara rağmen, kuzey ışıkları görülmüş, dünyanın kuzey bölgelerinde havanın gayet açık ve güzel olmasına rağmen ışıklar sanki fırtınalı bir hava varmış gibi titrek yanmış, bu tür garip olaylar tam bir hafta devam etmiştir. Eğer bu patlamayı çok korkunç buldunuzsa, size böyle bir fırtınanın dünyamıza akan sürekli güneş ışınlarında ancak mini mini bir değişiklik yaptığını söyleyeyim de içiniz ferahlasın.

Güneş akıl almayacak kadar güçlüdür. Bir saniyede insanoglundun, medeniyetin başlangıcından beri kullandığından daha fazla enerji üretir. Güneş üç gün içinde, dünyamızın tüm petrol ve kömür kaynakları ile ormanlarını yaktığımızda elde edilecek kadar ısı ve ışık verir. Bütün bu şaşırtıcı oranlara rağmen dünyamız güneş enerjisinin sadece 2 milyarda birini alır. Bilim adamları bu sınırsız enerji kaynağından yararlanarak, üzerine düşen güneş ışığını elektrik enerjisine çeviren özel güneş hücreleri yapmışlar ve bu araçları uzay çalışmalarından günlük hayatımıza kadar bir çok alanlara uygulamışlardır.

Acaba güneşin devamlı olarak parlamasını sağlayan nedir? İlk çağların ilkel insanları güneşi ateşden bir top zannederlerdi, fakat kısa bir süre sonra devrin bilim adamları güneşin devamlı yanan bir kömür topu olmadığını ispatladılar. Eğer güneş gerçekten bir kömür topu olsaydı sadece bir kaç bin yıl yanar ve asrımızdan milyarlarca yıl önce bir kor ve kül yığını haline gelirdi. 1925 yılında ünlü İn-



Güneş tutulması veya koronograf tarafından karanlıkta tutulan güneşin kenarlarından fırlayan parlak lifler, fotoğrafta görüldüğü gibi heybetli havalı fişeklerin patlamaları gibi gözükür. Şimdiye kadar kaydedilen patlamaların en büyüğü olan 1946 patlaması (üstte) bir milyar ton gazı bir buçuk milyon kilometreden fazla uzaklara atmıştır. Ortadaki resimde 136.000 kilometre yükseklikte bir fırlayış gözükmekte ve dolanan bu sıkı ilmek çok kuvvetli bir manyetik alanı açığa vurmaktadır. Aşağıda güneşin, dünyadan büyük, bir gaz bulutu fırlattığı görülmektedir. Bu dünya atmosferine çarptığı zaman, Kasım 1960, radyolar, puslalar doğru işlememiş ve gök yüzünde hale şeklinde parıltılar görülmüştür.



giliz astronomlarından Sir Arthur Eddington günümüzde de doğru olarak kabul edilen bir izah şekli bulmuştur. Sir Eddington'a göre yıldızları parlatan atomik veya nükleer enerjidir. Hidrojen bombalarındaki türden olan bu enerji, nükleer birleşme yani hidrojen atomu çekirdeklerinin birbirlerine çarparak helyum çekirdekleri oluşturmaları sırasında ortaya çıkar. Buradan da, güneşin, böyle bir nükleer reaksiyonu sürdürmek için, çekirdeğinde yeterli bir basınç ve ısı bulunduğu sonucuna varılabilir.



Böylelikle, her saniyede bir güneşin derinliklerinde 564 milyon ton hidrojen 560 milyon ton helyuma dönüşür. Geriye kalan 4 milyon ton ise ısı ve enerji olarak etrafa yayılır. Eğer güneş dünyanın oluşumundan, yani 5 milyar yıldan, beri parlamaktaysa ortalama her yarım kiloluk parçası 4 milyon kilovat/saatlik enerji vermiş demektir.

Belki inanmayacaksınız ama insan vücudu güneşten daha sıcaktır, çünkü güneşin oluşturduğu yüksek ısı dev kütlesinin eseridir. Eğer ağırlıkları karşılaştırılırsa kilogram başına güneşin gerçekten insan vücudundan az ısı oluşturduğu görülür. Acaba bu sonuca nasıl mı varabiliyoruz? Gayet basit bir matematiksel işlemle: Güneşin bir günlük ısı üretimi ağırlığına bölünürse kg. başına ortalama 1 kalorilik bir sonuç elde edilir. Buna karşılık insan vücudu günde kg. başına 5 kalorilik bir ısı oluşturur.

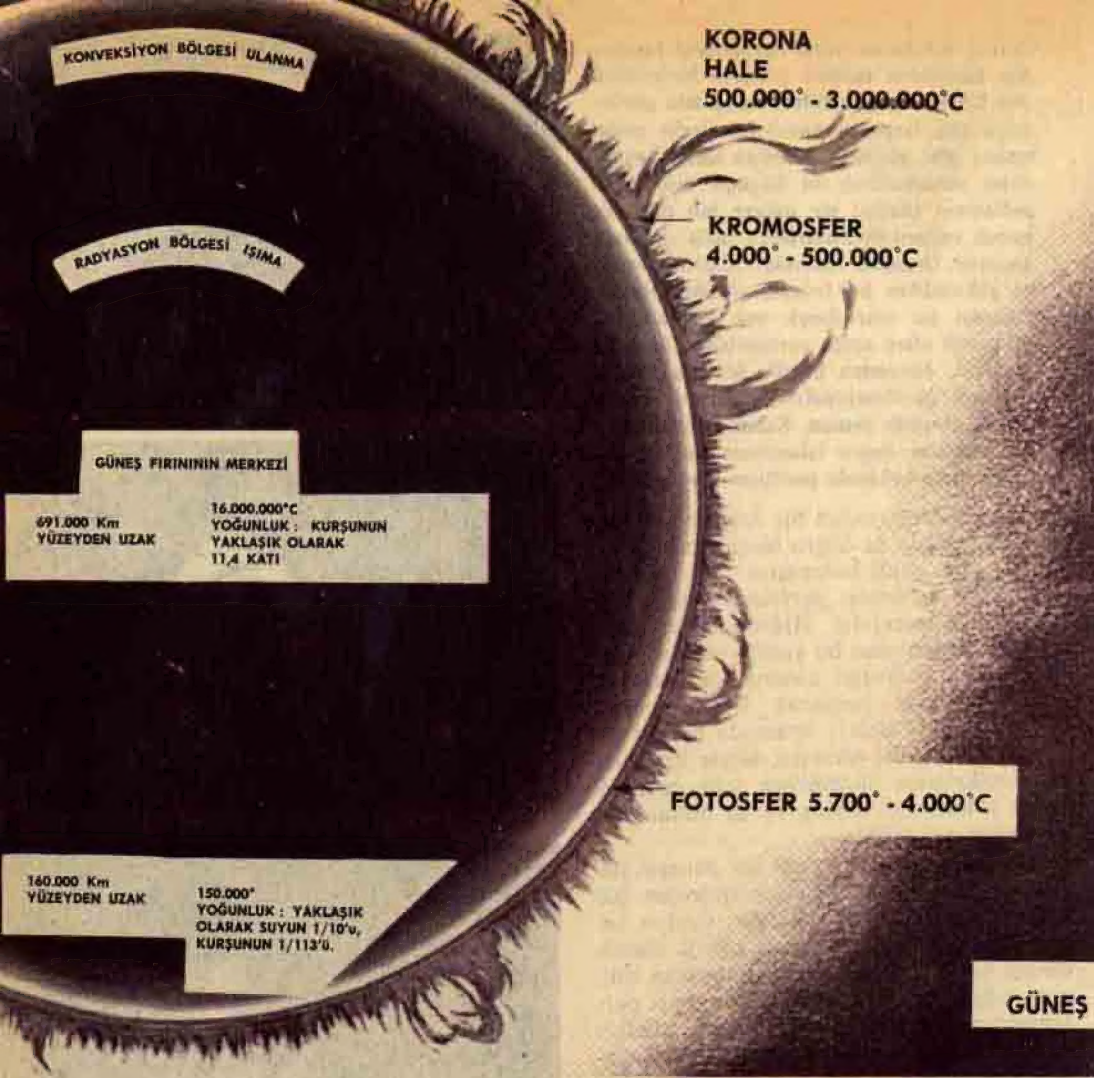
Yakın bir geçmişe kadar uzay cisimleri ve özellikle güneş astronomları tarafından dünyamızın atmosferinin optik özelliklerinden ötürü, net ve verimli olarak incelenemezdi. Fakat 1946 yılında roketlerin yaygınlaşması ile küçük teleskop



ve spektroskop taşıyan roketler, güneşin yaydığı X ve ultraviyole ışınlarını ölçmeğe başlamışlardır. Son yıllarda ise balonların büyük teleskop ve kameraları, atmosferin en üst katlarına kadar çıkartmaları ile daha olumlu inceleme imkânları sağlanmıştır. Bu günlerde ise suni uydular güneş hakkında gayet kesin bilgileri dünyaya ulaştırmaktadır. Aşağı yukarı 40 yaşında olan radyo-astronomi de güneşin atmosferi hakkında önemli bilgiler sağlayan diğer bir kaynaktır.

İkinci Dünya Savaşı sırasında radarlarında, doğudan beklenen Nazi bombardı-





Güneşin termonükleer özünün kara-sıcak gazları kuvvetli fakat göze görünmeyen ısımlar yayıyor

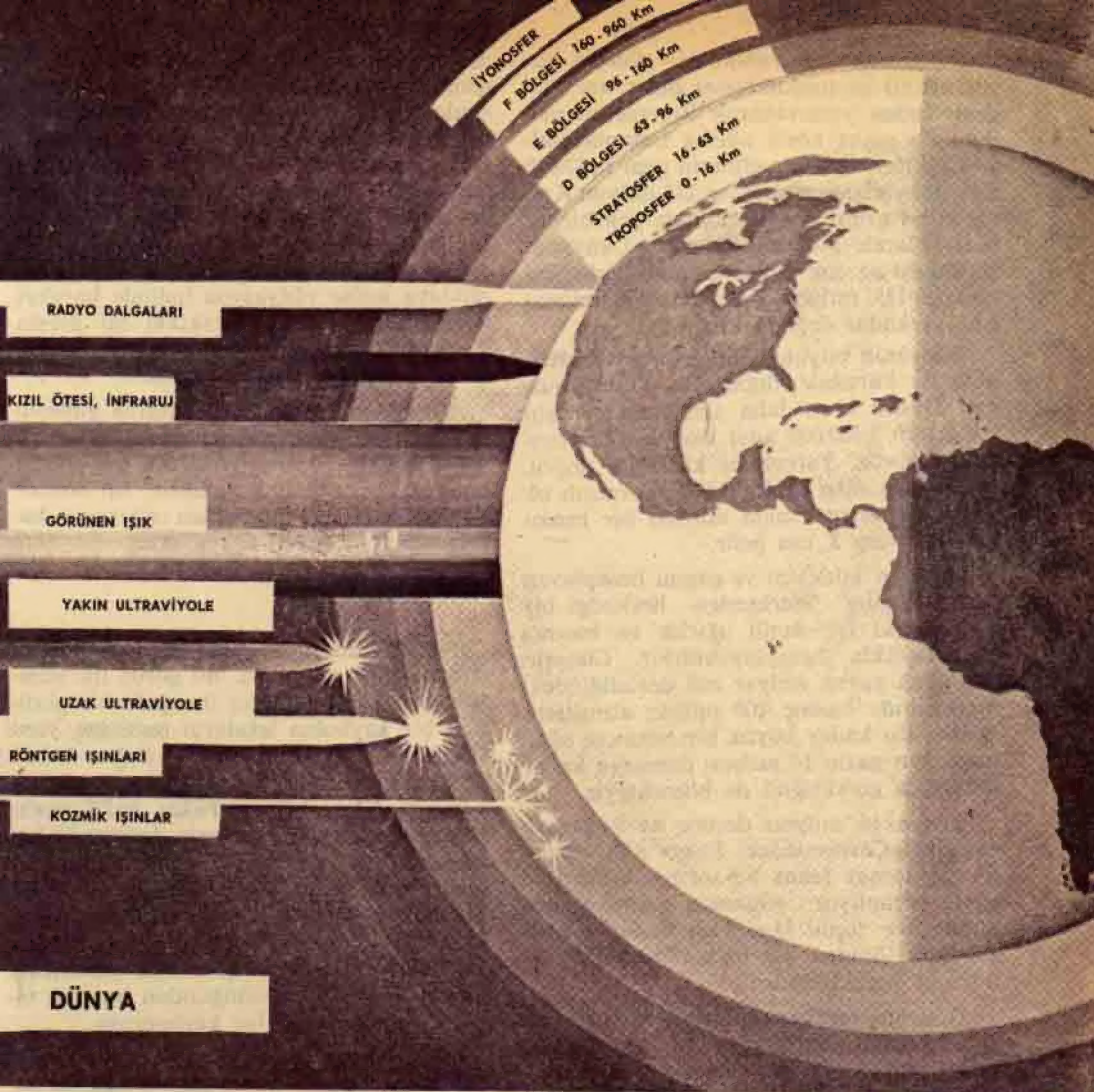
man uçakları yerine, batıda okyanusa doğru alçalan parazitli sinyaller göre İngiliz radar uzmanları çok şaşırmışlardı. Sürekli gözlemler sonunda bu esrarlı sinyallerin güneşin batışı ve doğuşu ile alçalıp yükseldiği ve güneşten geldiği anlaşıldı. Güneş sinyalleri aynı zamanda güneş patlamaları ile de yükselip alçalır. Astronomlar büyük antenler kullanarak bu sinyaller daha doğrusu güneşin radyo mesajlarını, zaptetmeye ve sırlarını çözmeye gavret etmektedirler.

1957-58 döneminde 43 devletin katıldığı Uluslararası Jeofizik Yılı'nda olduğu gibi özel güneş teleskopları sürekli olarak de-

ğişik filitreler kullanarak güneşin resimlerini çeker, dağ tepelerindeki gözlem evlerinde güneşin dış atmosferi Koronograf- larla incelenir, manyetograflar güneş yüzünün manyetik haritalarını yaparlar. Radyo teleskoplar ise güneşten gelen sinyalleri özel bantlar üzerine çizgi ve sayı dizileri halinde geçirir, suni uydular, roketler ve balonlar da güneş rüzgârlarını, fırtınalarını ve X ışınları gibi yüksek enerji oluşumlarını izlerler.

Astronomlar güneşi teleskopla incelediklerinde güneş küresinin çevresini gayet net ve kesin olarak belirliymiş gibi görürler. Bu zahiri görüntü aslında çok fazla





## DÜNYA

**Dünyanın atmosferik örtüsü ışık ve ısıyı içeri geçmesine müsaade eder, fakat güneşin öldürücü ışınlarını bırakmaz.**

aydınlık olmasına rağmen, 320 Km. kalınlığında, ışıkyuvarı adı verilen bir gaz tabakasıdır. Güneşten gelen ışığın büyük bir kısmı ışık yuvarından çıkar. Işıkyuvarının en alt tabakalarında gaz o kadar saydam olmayan bir hale gelir ki güneşin içinden dışarı hiç bir ışık çıkamaz.

Diyebiliriz ki ışık yuvarı güneşin asıl kütlelerini bir soğan zarı gibi çevreleyen parlak bir kabuktur. Bu tabakadan sonra dışarı doğru alev alev yanan gazların oluşturduğu renk yuvarı ve daha sonra da sonsuz taç tabakası gelir. Dünyadan güneşe baktığımızda sadece bu üç tabakayı çeşitli bulguların yardımı ile görebiliriz.

Güneşin esrarlı iç yapısı hakkında bilineni gerekenleri de dış yapısı hakkındaki bilgilerden çıkartmak gerekmektedir.

Eskilerin gökyüzünün alevden topu hakkında pek ilginç fikirleri vardı. Yunanlı filozof Epikür M.Ö. 300 yılında, güneşin görüldüğü büyüklükte, yani 25 cm. çapında olduğunu ileri sürdü. Diğer bir Yunanlı filozof olan Anaksagoras'a göre güneş Peleponesden daha büyük, kızgın bir demir topdu. Çok yakın zamana kadar Eskimolar bile güneşin her gün batıda okyanus sularında battığını, oradan da geceleyin bir kayıkla doğu ufkuna götürüldüğüne inanırlardı.



Günümüzde astronomlar güneşin büyüklüğünü ve uzaklıklarını diğer uzay cisimlerinden yararlanarak üçgenleme metodu ile gayet kesin olarak hesaplayabilmektedirler. Örneğin güneşin çapı 1.382.000 Km. dünyadan uzaklığı ise 135 milyon Km. dir ki bu uzunluk astronomide gök birimi (GB) olarak kullanılmaktadır. Dünyanın yörüngesi az çok elipse benzediğinden bu mesafe 135 milyon Km. den 150 milyon Km. ye kadar değişmektedir.

Dünyanın büyüklüğünü güneşin büyüklüğü ile karşılaştırdığımızda, dünyamızdan 330.000 kere daha ağır olan güneşin içine tam 1.300.000 adet Dünya sığabileceğini görürüz. Yerçekimi kütle ile doğru, merkezden olan uzaklıkla ters orantılı olduğundan, yeryüzünün normal bir insanı güneşde tam 2 ton gelir.

Güneşin kütlesini ve çapını hesaplayan astrofizikçiler merkezden herhangi bir uzaklıktaki ısı, özgül ağırlık ve basıncı da kolaylıkla hesaplayabilirler. Güneşin ortalama yarım milyar mil derinliğindeki merkezinde basınç 100 milyar atmosfere eşittir. Bu kadar büyük bir basıncın oluşması için gazın 16 milyon dereceye kadar ısıtılması gerektiğini de bilmekteyiz.

Acaba 16 milyon derece ne kadar sıcaktır? «Çevremizdeki Uzay» adlı eserinde Sir James Jeans bu soruyu bizim için şöyle cevaplıyor: «Güneşin çekirdeğinden alınan bir toplu ıgne başı kadar madde 160 Km. öteden bir insanı rahatlıkla öldürecek sıcaklıktadır.

Güneşin merkezinin özgül ağırlığı kurşunun özgül ağırlığının 11,4 katı olduğu halde güneş tamamen bir gaz küredir. Yani atomlar serbestçe hareket edebilmektedir. Fakat çekirdekteki atomlar oldukça farklıdır. Bu atomların bir çoğu, atom çarpışmaları sırasında koptuklarından serbest zerrecikler halinde hareket ederler.

Eğer ölçme yapmak için güneşin merkezine inebilseydik güneşden uzaya akan enerjinin kabaca % 90 ının, kalınlığı güneş yarıçapının 1/4 ine eşit olan merkezi bir çekirdekte oluştuğunu tesbit ederdik. Korkunç derecede sıcak olan bu nükleer fırın, bütün radyasyonu nükleer radyasyonlar ve yüksek süratle hareket eden çekirdek ve elektronların çarpışması ile oluşan görünmez X ışınları olduğundan, zifiri karanlıktır.

Güneşin çekirdeğinden çıkan X ışınları zikzak bir yol izlerler. Işınlar, ışık hızı ile, yani saniyede 300.000 Km. ile, hareket etmelerine rağmen yüzeye tam 20.000 yıl

da ulaşırlar! Bu uzun süre boyunca X ışınları yavaş yavaş değişirler. Her defasında bir ışın sapar, titreşim frekansı azalır ve dalga boyu artar. Zamanla bütün X ışınları ultraviyole ve görünür ışık haline döner. Merkezden yüzeye olan uzaklığın 3/4 ünde güneşin içi nisbeten soğumuştur ama, 150.000 dereceye. Yoğunluk ise suyun yoğunluğunun 1/10 ne düşer. Bu noktaya kadar radyasyon halinde hareket eden güneş enerjisi, uzaktaki bir ateşin sıcaklığını nasıl duyarsak, aynı şekilde ışık hızıyla dalgalar halinde yayılır.

Yüzeyden 160.000 Km. aşağıda güneşin içindeki gaz kaynayan su gibi hareket etmeye başlar ve enerjisi sıcak gaz akımı içinde yüzeye doğru yükselir. En sonunda yüzeye erişen ve yeniden radyasyon haline dönen enerji uzaya akar.

### Güneş Lekeleri :

Aristo güneşin ateşden bir top olduğunu ileri sürmüştü. Bu görüş ilk teleskopların yapıpı, güneş üzerinde bir görünüp bir kaybolan lekelerin tesbitine, yani Galile'nin zamanına kadar doğru kabul edilmişti. Normal olarak güneşin gözleri kamaştırdığını biliriz. Fakat hafif puslu havalarda, özellikle güneşin doğuşu ve batışı sırasında, güneşin üzerinde bir takım lekeler görebiliriz. İki yüz yıl önce, insanlar bu lekelerin güneşin kızgın lavlarla kaplı yüzeyindeki dağ tepeleri olduğuna inanırlardı. Onlara göre ışık yuvarında gel-git hareketleri olduğundan bu dağ tepeleri bir görünüp bir kaybolurdu.

1774 yılında Alexander Wilson adlı bir İskoç astronomu güneş lekelerinin bir kıraterinkine benzer yatık kenarları olduğunu tesbit etti. Ünlü İngiliz astronomlarından Sir William Herschel ise 1800 yılında güneş üzerindeki lekelerin soğumuş sert kabuk yüzeylerini belirttiğini ileri sürdü. Ona göre bir soğumuş bölüm üzerinde, üstteki parlak ve sıcak alttaki ise soğuk ve koruyucu olmak üzere iki bulut tabakası vardı. Sir Herschel'in görüşüne göre bulut tabakaları ayrılıp da soğuk kabuk ortaya çıkınca güneş lekeleri görülmekteydi.

Aslında güneşin yüzeyi, yani ışık yuvarı sanki çakıl taşları ile kaplıymış gibi pürüzlüdür. Güneş lekeleri bu pürüzlü saht üzerinde bir çok küçük lekeciğin birleşmesi ile oluşur. Bu lekeler bazan bir iki saat göründükleri halde bazan da aylarca kalırlar güneş yüzünde. Bir güneş lekesinin



şekli 650-800 Km. derinliğinde dev bir huniyi andırır. Ortadaki karanlık alanda ısı sadece 4.200 derecedir. Fakat nisbeten az sayılan bu ısı dünyadaki en büyük eritme fırınının ısısından çok daha yüksektir. Işık yuvarının 5.700 derecelik ısı ile karşılaşılırıldığında lekeler soğuk sayılabilir!

Normal boyda bir güneş lekesi sadece bir kaç bin Kilometre çapında, dünyamız kadar büyüktür. Şimdiye kadar en büyük leke 1947 yılında tesbit edilen 7 milyar mil kare alanındaki lekedir. Güneş lekeleri bize güneşin doğudan batıya doğru garip bir şekilde döndüğünü gösterir. Güneş üzerindeki her nokta, dünyamızdaki-nin tersine, bir dönüşünü değişik sürelerde tamamlar. Örneğin güneş ekvatorunda-ki bir noktanın dönüşünü 25 günde tamamlamasına karşılık 30° enlemdeki bir nokta 26 günde bir devir yapar. Güneş kutuplarındaki noktaların dönüşleri ise 34 gün kadar sürebilir.

Bazı kimseler güneş lekelerinin sayısı ile akıl hastalıkları, borsa hareketleri, ağaçların yıllık büyüme halkaları ve balık avları arasında bir ilişki kurmaya çalışmaktadırlar. Henüz bu tür ilişkilerin hiç biri kesin olarak ispatlanmamıştır. Fakat güneş lekeleri ile radyo yayınları, manyetik fırtınalar, kuzey ve güney ışınları arasında belirli ilişkiler vardır.

İlkel insanlar güneşin etkisi ile oluşan bu parlak ışıklardan çok korkarlardı. Aristo bile M.Ö. 4. yüzyılda, bir eserinde bu şaşırtıcı ışıklardan bahseder. Orta Çağda kuzey ve güney ışıkları ateş püsküren canavarlar, yanan mızraklar veya tanrısal vahiyler olarak nitelenirdi. Bazen da bu ışıklar dünyanın sonunun yaklaştığına işaret olarak kabul edilirdi. Bu gibi bilgilerin ışığı altında bilim tarihçileri 11 yıllık güneş lekeleri devrinin 2000 yıldan beri bilindiği sonucuna varmışlardır. Spektroskop kullanarak güneş lekelerinin manyetik etkilerini ölçebilmekteyiz. Elde edilen bulgulara göre bir güneş lekesinin o kadar büyük bir manyetik alanı vardır ki, bu alan içine dünyamız gibi 10 tane gezegen sığabilir.

Her orta okul öğrencisinin bildiği gibi bir manyetik alan ya atnalı mıknatısla ya da içinden elektrik akımı geçirilen sarımla oluşturulabilir. Güneş lekelerinde çelik mıknatıslar olmadığına göre, lekelerin manyetiklikleri 10.000.000 milyon amper taşıyan elektrik akımlarından gelmektedir. Bazı bilim adamları güneşin içindeki nükleer fırının bu akımları oluşturduğunu

tahmin etmektedirler. Burada sıcak gaz akımları yanmış nükleer yakıtı yukarı, soğuk gaz akımları ise taze yakıtı aşağı taşımaktadır. Güneşin garip dönüşünden ötürü bu gaz akımları duman halkaları gibi birbirlerine karışmakta, ışık yuvarından geçerek lekeleri oluşturmaktadırlar. Güneş lekelerinin çevrelerine göre soğuk olmaları, leke içindeki gazların manyetik çizgiler boyunca akıp, genişleyerek soğumaları ile izah edilebilir.

Belki de astronominin en önemli aşaması spektroskopinin yardımı ile uzaydaki tüm yıldızların dünyamızda bulunan atomlardan yapılmış olduğunun tesbit edilmesidir. 1814 yılında Bavyera'lı genç mercecek ustası Joseph von Fraunhofer bil-meyerek büyük bir buluş yaptı. Işınlrın kırılmasını ölçmek için, teleskop mercekleri ile güneş ışığından saf renkleri ayırmak istiyordu. Fraunhofer yaptığı aracı ile güneş ışığı spektrumuna baktığında kırmızıdan mora kadar uzanan renk dizisi arasında bir çok ince karanlık çizgi gördü. İlk önce merceklerinin bozukluğundan ötürü oluştuğunu sandı bu karanlık çizgilerin. Fakat sonra bunların gün ışığının bir özelliği olduğunu anladı.

Fraunhofer çizgi spektrumu güneşin içindeki elementlerin adeta parmak izleri olarak kullanılmaktadır. Çünkü her elementin kendine özgü, değişik çizgi bileşimleri vardır. Örneğin hidrojen bir kaç karanlık çizgi ile basit bir spektrum oluşturur, buna karşılık demirin spektrumunda 3000 den fazla çizgi vardır. Fraunhofer çizgilerinin yardımı ile dünyamızda doğal olarak bulunan 92 elementden 70 tanesinin güneşde de bulunduğu tesbit edilmiştir. Ek olarak spektral çizgilerin özellikleri, spektrum içindeki yerleri astrofizikçiler için büyük bilgi kaynağıdır. Bu çizgilerden yararlanarak spektral çizgilerin belirlediği, bölgelerdeki ısı basınç, radyasyon yoğunluğu, elektrik ve manyetik güç gibi değerler hesaplanabilir.

Fraunhofer spektrumunu bize güneşin esas olarak hidrojenden oluştuğunu gösterir. Hidrojen atomları, ikinci esas element olan helyumdan 10 defa, dünyamızda en fazla bulunan karbon nitrojen ve oksijenden de 1000 kere daha fazladır. Hidrojenin ve helyumun çok fazla bulunması hariç, güneş atmosferinin kimyasal oluşumu yer-yüzünün kimyasal oluşumunun aynıdır.

1889 da, Kaliforniya'nın Palomar dağındaki 200 inçlik dünyanın en büyük optik teleskobunun babası sayılan George El-



lery Hale spektroskopu değiştirerek çok yararlı bir araç olan spektroheliografı icat etti. Bu araç esas olarak, astronomlara spektrumun sadece bir çizgisini inceleme imkânını veren yüksek güçlü bir filtre düzenidir. Böylelikle güneşin yüzünü taraman spektroheliograf sadece hidrojenin kırmızı çizgisini veya iyonize kalsiyumun mor çizgisini görür.

Her çizgi ısının belirli olduğu tabakalarda oluştuğundan spektroheliograf ile güneş atmosferinin derinliklerini incelemek ve değişik tabakaların resimlerini çekmek mümkündür. Örneğin güneş lekelerinin yakınındaki ışıklı bulutlar beyaz ışıktaki yün kümelerini andırır. Güneşin soluk dış atmosferinin ve güneş tutulmalarında ayın çevresinde görülen renk yuvarı adlı kırmızı halkanın farkına ancak 1842 yılında Güney Avrupalı astronomlar tarafından varılmıştır.

Her yüzyılda ortalama 237 güneş tutulması görülür. Bunların 1/4 ü tam tutulmadır. Yani her üç senede bir iki tam tutulma görülür. Güneş tutulmalarını incelemek için bir yüzyıldan beri yapılan sürekli çalışmalara rağmen elimizde sadece 100 dakikalık gözlem sonuçları bulunmaktadır. Hâlâ ışık yuvarı ve taç tabakası hakkındaki bilgilerimiz çok azdır.

Yüzeyden uzaklaştıkça güneşin atmosferindeki ısısında düşmesi gerekir. Nasıl ki çekirdekteki nükleer fırında ısı 16 milyon dereceyken yüzeyde 5.700 dereceye düşüyorsa, atmosferde de daha soğuk gazların bulunması gerekir. Fakat renk yuvarı ile taç tabakasının spektrumu çok ilginç ve akıllanmaz bir durumu ortaya koyar. Bu tabakalarda ısı düşeceğine tekrar yükselir. 16.000 Kilometre içinde tam 100.000 dereceye çıkarak daha sonra bir kaç milyon dereceye ulaşır.

Acaba taç tabakası ve renk yuvarı bu derece büyük bir ısı yükselmesini nasıl sağlayabilmektedir? Astrofizikçilere göre kaynaşan tanecikler güneşin yüzünde okyanus dalgaları gibi kırılarak çok yüksek sesler çıkarırlar. Bu ses dalgaları yoğunluğu az gaz tabakalarına ulaştıkça, süpersonik şoklar oluşturana kadar hızlanırlar; şoklar nedeni ile de çevredeki gazlar çok yüksek ısılarla çıkarlar. Güneş küresinin resimlerinde, çember üzerinde, bir takım alev dilleri görülür. Sıcak gaz kütleleri renk yuvarının yüzeyinden saniyede 16 ile 24 Km. hızla 10.000 Km. yüksekliğe sıçrayarak tekrar aynı yere düşerler. Bazan aynı anda 100.000 gaz akımı birden güneşin

yüzeyini kapladığından renk yuvarına «ışık yuvarının fışkırmaları» adı da verilir.

Suni olarak güneşi tutulmuş gibi gösteren taççeker teleskoplarla, taç tabakasının içine 160.000 Km. atılıp, sonra yarım 3/4 milyon Km. aşağıdaki ışık yuvarına düşen parlak gaz akımlarını izlemek mümkündür. Bu fışkırmalar sürekli olarak filme alındıklarında çok değişik görüntüler ortaya çıkar. Fışkırmalar çoğu kez güneş lekeleri gurupları civarından çıkarlar. Yay şeklinde olmaları güçlü bir manyetik alanın varolduğunu gösterir. Hızla ışık yuvarına düştüklerinde fışkırmalar, korkunç kaynaşma ve taç tabakasına kadar yükselen indifalara sebep olurlar.

Taç tabakası, dünyamızı saran atmosfer gibi, güneşi çevreleyen sabit bir atmosfer değildir. Bu tabaka çok sıcak olduğundan, zaman zaman uzaya doğru, ilk önceleri saniyede 1600 Km. gibi bir hızla yavaş yavaş genişler. Genişlemeye karşı duracak herhangi bir yıldızlararası basınç unsuru olmadıktan sonra taç tabakasındaki gaz süratle hız kazanır. O kadar hızlanır ki, sürati saniyede 800 Kilometreye ulaşır. Bu korkunç «güneş rüzgârı» uzayda bütün haşmetiyle eserek yıldızlara ve dünyamıza kadar gelir. Bugün dünyaya ulaşan güneş rüzgârı güneşden 10 gün önce ayrılmıştır. Dünyamızın yüzeyinden binlerce mil yüksekliğe kadar uzayan manyetik kalkanımız sayesinde güneş rüzgârları atmosferimizden içeri giremezler.

Güneş rüzgârları nereye kadar gider dersiniz? Pek emin olmamakla beraber, hızına ve gücüne göre yaptığımız hesaplar sonunda, en azından Neptün ve Pluto'ya kadar gidebileceğini söyleyebiliriz. Bir fikir vermek için belirteyim: güneşle Pluto arası, dünya ile güneş arasının 40 katıdır.

Güneş tutulmalarının modern anlamda incelenmesi 1958 yıllarında bilim adamlarının güneşin hangi tabakalarının X ışınları, hangi tabakalarının ise ultraviyole ışınları yaydığını öğrenmek için roketlerden yararlanmaları ile yeni bir görünüm almıştır. Güneş tutulduğunda uzaya fırlatılan kademeli roketler gözlem ve kayıt cihazları ile gerekli bilgileri toplayarak dünyaya iletmektedirler. Roketlerle elde edilen telemetre ölçümleri incelendiğinde X ışınlarının taç tabakasının yüksek katlarında oluştuğu tesbit edilmiştir. Güneş tutulduğu halde X ışını akımının % 13 ü kesilmemektedir. Buna karşılık tutulma anında tamamen kesilen ultraviyole ışınla-



rının, ışık yuvarının hemen kenarında oluştuğu ortaya çıkmıştır. Ek olarak, ay güneş üzerindeki leke alanlarını kararttığına azalan X ışınları güneş lekelerinin de yoğun X ışınları yaydığını ispatlamıştır.

Güneş lekeleri ve fıskırmalar, gökyüzünde sakin sakin duran güneşimizin genel olarak püskürttü diye bilinen patlayıcı faaliyetleridir. Büyük bir püskürttü bir saat içinde 1 milyar hidrojen bombasının gücü ile patlayarak, eğer dünyaya erişebilse kuzey ve güney kutuplarındaki buzları eritecek kadar enerji oluşturur. Akılamaz miktardaki bu enerji, parlak ışık akımları, elektromanyetik dalgalar, X ve ultraviyole ışınları, radyo dalgaları, ışık hızının yarısından daha fazla bir hızla hareket eden elektron ve protonlarla iyonize veya elektrikleşmiş gazlarla, saniyede yüzlerce kilometre hızla uzaya yayılır.

Püskürtüler hakkında ilk bilgiler 1859 da bir güneş püskürtüsü gördüğü halde, bir meteor yağmuruna şahit olduğunu saanen İngiliz astronomu Richard Carrington'un zamanına kadar uzanır. Çok değil sadece bir nesil önce astronomlar güneş sisteminin güneşle bir yıldızın çarpışması sonucunda, çarpan yıldızın büyük çekim gücü ile kopan parçalardan oluştuğuna inanırlardı. Fakat günümüzde geçerli olan görüşe göre güneş ve gezegenler dev bir gaz ve toz bulutunun yoğunlaşması ile oluşmuşlardır. Güneşin sürekli olarak ısınmasının sebebi dev yer çekimi enerjisidir. Zamanla, hayat veren yıldığımız parlamaya başlamış ve çekirdeği milyonlarca derecelik sıcaklığa ulaşmıştır.

Bu yüksek sıcaklığın zorlaması ile yüksek hızla çarpışan hidrojen çekirdekleri termonükleer birleşme oluşturmuş ve böylelikle yer çekimi enerjisi yerine nükleer enerji güneşi sıcak tutmaya başlamıştır. Teorik bir takım hesaplara göre geçmiş son 5 milyar yılda güneşin merkezindeki hidrojen oranı 2/3 den 1/3 e düşmüştür. Fakat, nedense ısı miktarı artmış ve güneş, çapında % 5 oranında büyümüştür. Aydınlığı ise % 25 kadar artmıştır. Güneş gibi çok belli başlı yıldız da aynı evrimi göstermektedir.

Bugün güneş, en büyük ve en küçük, en sıcak mavi ve en soğuk kırmızı yıldızlar arasında, orta yerde tipik sarı bir yıldızdır. Dünyadaki gözlemcilere göre herhangi bir yıldızdan 100 milyon kez daha parlaktır. Fakat Oriyon (Rigel) yıldızının güneşden 15.000 kez daha parlak olduğunu ve tam 36 milyon güneşin süper bir dev

olan Akrep Yüreği (Antares) yıldızına sığabileceğini bilmek acaba güneşi gözlü-müzde sönükleştirir mi dersiniz?

Gelecek güneşimize neler hazırlıyor? Hayat veren yıldızımız yanıp yanıp da kül mü olacak? Zamanla güneşin çekirdeği hidrojenini bitirecektir. Çekirdek bitince, termonükleer reaksiyonlar kullanılmamış hidrojen bulunan dış tabakalara kayacaktır. Reaksiyon alanı yüzeye yaklaştıkça, çekirdekteki dev nükleer ısı da dışa doğru hareket ederek güneşi genişletmeye zorlayacaktır. Böylelikle uzaya gönderilen ısı ve ışık miktarı artacaktır. İşte o zaman güneş Akrep Yüreği gibi süper bir dev yıldız haline gelerek indifa etmeye başlayacaktır. Fıskırttığı alev alev yanan gazlar en yakınındaki dört gezegen olan Merkür, Venüs, Dünya ve Mars'ı yok edecektir.

Peki güneşin sonu ne zaman gelecek? Şu anda merak etmemiz için hiç bir sebep yok, çünkü güneşin ölümüne en az 5 milyar yıl daha var. En sonunda bütün hidrojenini helyuma dönüştüren güneş soğumaya başlayacak ve dünyamız kadar büyüklükte, fakat her cm<sup>2</sup> si bir kaç ton gelen beyaz bir küce haline gelecektir. Maalesef bütün yıldızların böyle rahat bir ölümü yoktur. Güneşden çok daha büyük yıldızlar korkunç patlamalarla dağılıp uzayı yıldız molozları ile doldururlar. Uzaya dağılan bu parçalarda tekrar birleşip yeni yıldızlar oluştururlar. Güneşimiz de böyle ikinci kuşaktan bir yıldızdır. Yani bizlerde güneşimiz doğmadan önce ölen bir dev yıldızın elden düşme atomları ile varolmuş yaratıklarıdır. Nasıl mı emin olabiliyoruz? Çünkü güneşte, fazladan hidrojenin nükleer yanması sonucunda oluşması imkânsız olan, demir gibi bir takım elementler bulunmaktadır.

Güneş diğer yıldızlara giden bir köprüdür bizler için. Yüzeyini ve atmosferini yakından inceleyebildiğimiz ve Samanyolu içindeki bir çok yıldızın özelliklerini taşıyan bir yıldızdır. İlginç püskürtüleri sırasında, insanoglunun laboratuvarlarında yaratamayacağı şartlar altında, sıcak gazların, yoğun manyetik alanların ve şok dalgalarının birbirlerine olan etkilerini incelemek mümkün olmaktadır.

Dev aşamalarla ilerleyen bilim ve teknik gelecek yıllarda, yanbaşıımızdaki hayat verici parlak arkadaşımızı anlamak, ve diğer yıldızların esrarlarını çözmek için, bir devrim yaratacaktır.

National Geographical Magazin'den  
Çeviren: SENAN BILGIN



# DÜNYANIN ENERJİ KAYNAKLARI

Bunlar baste güneş enerjisi gelmek üzere gelgitler, dünyanın ısı ve atomik enerjisidir. İnsanlığın tarihi bakımından fosil yakıtların önemi oldukça kısıtlıdır.

KING HUBERT

**E**nerji devamlı olarak dünyanın yüzey çevresinin içine ve ondan da dışarıya doğru akar. Dünya yüzeyinin maddesel bileşikleri bunun bir sonucu olarak sürekli veya aralıklı bir dolaşım karşındadır. Hakim enerji kaynağı güneş ışmasıdır, buna küçük miktarlarda dünyanın içinden gelen ısı ile Dünya, Ay ve Güneşin çekim sisteminin yarattığı gelgit enerjisi eklenir. Dünya yüzeyini meydana getiren maddeler doğada mevcut 92 kimyasal elementten oluşur, bunlardan birkaç tanesinin dışında ötekiler klâsik kimyada formüle edilen şekilde maddenin korunması ve değişmemesi prensiplerine uygun olan bir davranış gösterirler. Elementlerden birkaç tanesi veya izotopları, radyoaktif olmaları yüzünden bu prensiplerin dışında kalırlar.

Dünya yüzeyindeki maddelerin küçük bir kısmı yaşayan organizmalarda, bitkiler ve hayvanlarda temsil edilmektedir: Bitkilerin yaprakları, üzerlerine düşen güneş ışımasının küçük bir kısmını alır ve fotosentez mekanizması sayesinde onu depolarlar. Depolanan bu enerji, bitkisel ve hayvansal âlemin yaşamasını sağlayan esaslı bir enerji kaynağı olur. Biyolojik yollardan depolanan bu enerji, yaklaşık olarak depolama temposuna yakın bir tempo ile, oksidasyon yoluyla serbest kalır. Bununla beraber milyonlarca yılda bitkisel ve hayvansal maddelerin çok ufak bir kısmı, tam olmayan oksidasyon koşulları altında ve çürümek suretiyle fosil yakıtlar haline gelir ve bu da endüstri toplumlarının en fazla kullandıkları enerjiyi sağlar.

Fosil yakıtlarından sağladıkları enerjinin tüketiminin gittikçe çoğalmasına bu kadar almış olan insanlar, sonunda bu fosil yakıt çağının, insan tarihinin geniş bir dönemi içinde mütalâa edildiği takdirde, ne kadar geçici bir süre ifade etti-

ğini kolay kolay anlayamazlar. Durum yaklaşık olarak 10.000 yılın perspektifi altında çok daha iyi göz önüne getirilebilir. Böyle bir ölçüde dünyanın fosil yakıtlarının bütün tüketimi belki 1300 yılın içinde kalacaktır ve dönemin esas ağırlığını da yalnız 300 yıl üzerine olacaktır (bu baştan ve sondan % 10 yakıtın dışında kalan ve yakılan bütün yakıtın kullanıldığı dönem demektir).

Şu halde acaba hiç olmazsa bugünkü duruma eşit olacak bir ölçüde endüstrinin gelecekteki enerji ihtiyacını ne sağlayacaktır? Bunun cevabı insanın başka enerji kaynakları bulma ve onlardan faydalanma yeteneğine bağlı olacaktır, bugün için düşünülen esas itibarıyla atom enerjisidir, fakat ileride güneş enerjisinin daha büyük kaynakları olabilir. Bu yetenekle bugün elde bulunan enerji kaynakları halen mevcut sanayi büyüklüğünde bir sanayi 1000 yıl ve daha fazla sürdürmeye yetecek durumdadırlar. Bundan başka bu gibi enerji kaynakları karşısında endüstriyel faaliyetin sınırlarını, enerji azlığı değil, sonlu bir dünyanın yer ve materyal kayıtlamalarıyla beraber ekoloji prensipleri (çevre ve çevrede yaşayan canlılarla ilgili prensipler) koyacaktır. Bu prensiplere göre biyolojik ve endüstriyel faaliyetler zaman'la eksponensiyal olarak artacak, fakat bütün dünyanın kaynakları her bir bileşiğin ayrı ayrı bunu karşılayacak şekilde çoğalmasına yetmeyecektir.

Şimdi dünyanın yüzeysel çevresindeki enerji akışını ayrıntılarıyla inceleyelim. Enerjinin iç akımının üç esas kaynağı vardır: (1) Güneşin ışıması, radyasyonu. (2) Dünyanın daha sıcak olan içerisinden ısı iletme yoluyla ve sıcak su kaynakları ve yanardağlardan da ullanma (konvektion) suretiyle yüzeye taşınan termik enerji. (3) Dünya-Ay-Güneş sisteminin ortak kinetik ve potansiyel enerjisinden türeyen



gel-git enerjisi. Birçok yollardan yaklaşık olarak her kaynağın katkısını tahmin etmek mümkündür.

Güneş ışımasında akış güneşsel katsayı ile ifade olunur ki, bu güneş enerjisinin radyasyonu dikey olan ve dünyanın atmosferi dışında ve güneşten orta uzaklıkta bulunan bir birim alanından geçen orta akış miktarı olarak tanımlanır. Dünya üzerinde ve uzay araçlarından yapılan ölçümlere göre bu güneşsel katsayı ortalama olarak metre kare başına yüzde 2 lik bir toleransla 1,395 kilowattır. Dünyanın çap yüzeyi olan  $1,275 \times 10^{14}$  metre kare tarafından kesilen tüm güneş radyasyonu, böylece  $1,73 \times 10^{17}$  watt olur.

Dünyanın içerisinde iletme suretiyle gelen ısının akımı ise geotermal eğilim derecesinin (sıcaklığın derinliğin artmasıyla çoğalması) ölçülmesi ve ilgili kayaların termik iletkenliğiyle belirlenir. Gerek karalarda ve gerek deniz diplerinde yapılan bu şekilde binlerce ölçümden dünyanın içinden dışarıya doğru akan ısının ortalama akış derecesinin metre kare başına 0,063 watt olduğu bulunmuştur. Dünyanın yüz ölçümü olan  $510 \times 10^{12}$  metre kare için ısının tüm akımı  $32 \times 10^{12}$  watt'tır. Sıcak kaynakların ve yanardağların ısı ullanımı, konveksiyonu ise iletilen ısının % 1'i veya yaklaşık olarak  $0,3 \times 10^{12}$  watt olarak tahmin edilir.

Gel-git kaynaklarından gelen enerjinin miktarı da  $3 \times 10^{12}$  watt tahmin edilmektedir. Bütün bu 3 ısı kaynağı  $10^{12}$  watt'lık ortak birim ile ifade edilirse, dünyanın yüzey çevresine olan tüm enerji akımının miktarı  $173,035 \times 10^{12}$  watt olur. Güneş radyasyonu bunun % 99,98 ini tutar. Güneşin, dünyanın bütün enerji bütçesine olan katkısını açıklamanın başka bir yolu da  $173,000 \times 10^{12}$  watt'ın, öteki kaynakların beraberce sağladıkları enerjinin 5.000 katı olmasıdır.

Dünyaya gelen güneş enerjisinin % 30'u ( $52.000 \times 10^{12}$  watt) doğrudan doğruya yansır ve dağılarak tekrar uzaya kısa dalga radyasyonu olarak geriye döner. % 47'si ise ( $81.000 \times 10^{12}$  watt) atmosfer, kara yüzeyleri ve okyanuslar tarafından emilir ve çevre yüzeyi sıcaklığında ısıya dönüşür. Geriye kalan % 23'ü de ( $40.000 \times 10^{12}$  watt) hidrolojik (devri daiminde) döneminde suyun buharlaşması, konveksiyonu, yağışı ve yüzeyde akıp gitmesi suretiyle tükenir. Küçük bir kısım da ( $370 \times 10^{12}$  watt) atmosfere ve okyanus konveksiyonlarını, dolaşımlarını meydana getirir, okyanus dalgalarını sürer ve sonunda sürtünmeden dolayı ısıya dönüşür. En

son olarak çok daha ufak bir kısım —yaklaşık olarak  $40 \times 10^{12}$  watt— bitki yapraklarının klorofili tarafından yakalanır, burada fotosentez sürecinin ve nihayet bitkisel ve hayvansal âlemin esas enerji kaynağı olur.

Fotosentez karbonu yapraklarda tespit eder ve güneş enerjisini karbonhidrat şeklinde depolar. O aynı zamanda oksijeni de serbest bırakır ve yaprağın çürümesi veya tüketilmesiyle enerji de dağılır. Belirli bir zamanda, ortalama bir yıl veya daha uzun, bu süreçler arasındaki denge hemen hemen mükemmeldir. Bununla beraber üretilen organik maddenin çok küçük bir kısmı, tamamiyle çürümeye ve enerjinin kaybına mani olan koşullar altındaki turpulu bataklıklar veya daha başka oksijeni az çevrelerde yığılır ve çöker.

Cambrian döneminden önce üremiş organik maddelerin az bir kısmı muhafaza edilmiştir, bu dönem hemen hemen 600 milyon yıl önce başlamıştır. Geçen 600 milyon yılda, tamamiyle çürümeyen organik maddelerden bazıları, çok kalın çökelek kum, bataklık ve kireç kaya tabakaları altında gömülmüş kalmışlardır. İşte fosil yakıtlar: Kömür, bitümlü şist, petrol ve tabii gaz'dır ki bunlar 600 milyon yıllık güneş ışığından aldıkları ve kimyasal bir surette depo ettikleri enerjice zengindirler. Süreci hâlâ devam etmektedir, fakat muhtemelen geçmiştaki aynı hızla; gelecek bir milyon yıl içinde toplanacak miktar muhtemelen şimdiye kadar toplanmış olanın altıyüzde biri olacaktır.

Sanayileşme tabiidir ki bu enerji bankasında biriktirilmiş olan stokları gittikçe artan bir çabuklukla çekmektedir. Örneğin kömürü ele alırsak, dünyanın son 110 yılındaki tüketimi, bundan önceki 700 yıla oranla 19 kat çoktur. Kömürün çıkarılma derecesinin büyüklüğü, 1940'tan bu yana üretilen ve tüketilen miktarın yaklaşık olarak 1940'a kadar olan tüm tüketime eşit olması göz önüne getirilirse, daha iyi anlaşılır. 1860'dan 1970'e kadar olan (1970 dahil) tüm üretim yaklaşık olarak 133 milyar ton tutmaktaydı. 1860'dan önce üretilen miktar ise aşağı yukarı 7 milyar tondur.

Petrol ve onunla ilişkili olan ürünler 1880'den önce o kadar büyük miktarlarda çıkarılmış değildi. Fakat ondan sonra üretim, neredeyse sabit bir exponensiyel ölçü almıştır. 1890 ile 1970 arasındaki 80 yıllık dönemde artma derecesi her yıl % 6,94'ü bulmuş ve her on yılda bir bu iki katına çıkmıştır. 1969 yılının sonuna kadar üretilen miktarın toplamı 227 milyar varil



## COAL AND LIGNITE



7.6x10<sup>12</sup> METRIC TONS

## NATURAL GAS



10,000x10<sup>12</sup> CUBIC FEET

## PETROLEUM LIQUIDS



2,000x10<sup>9</sup> BARRELS

## TAR-SAND OIL

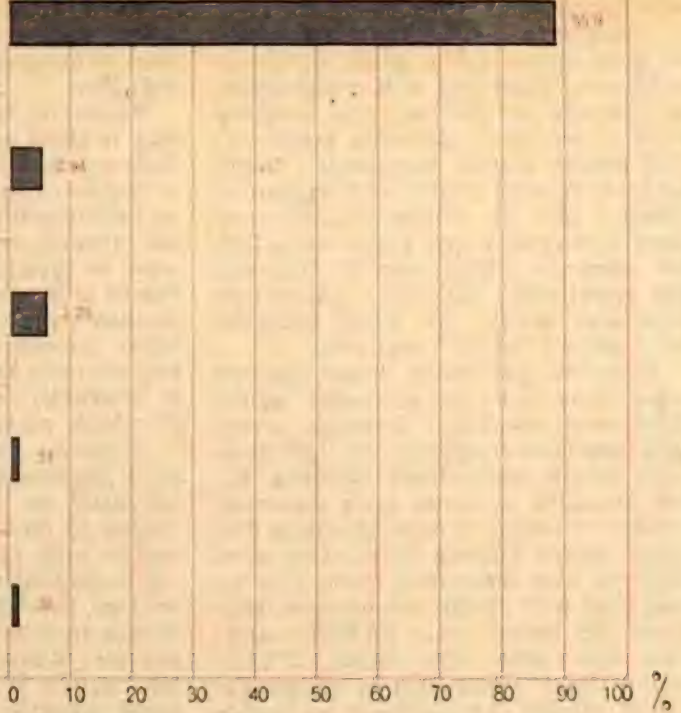


300x10<sup>9</sup> BARRELS

## SHALE OIL



190x10<sup>9</sup> BARRELS



Dünyanın başlangıçtaki fosil yakıtlarının enerji kapsamı 10<sup>18</sup> termal kilowatt - saat üniteleri olarak gösterilmiştir (renkli). Kömür ve linyit, örneğin, 55,9 x 10<sup>18</sup> termal kilowatt - saat enerjiye sahiptirler ve dönüştürülebilen enerjinin % 88'ini temsil ederler.

geçmiştir. Gene üretimin en çok olduğu dönem aslında oldukça küçüktür. 1857'den 1959'a kadar uzayan 102 yıllık dönemde tüm üretimin ilk yarısı ve 1959'dan 1969'a kadar süren 10 yıllık dönemde de öteki yarısı üretilmişti.

Kömür ve ham petrolün göresel enerji katkıları, bu yakıtların verdikleri yanma ısılarının kıyaslanması suretiyle (10<sup>12</sup> kilowatt saatlık birimler olarak) incelenirse, 1900 den sonraya kadar petrolün katkısı kömürünküne oranla hemen hemen hiç dikkate alınmayacak kadar ufak kalır. 1900'den sonra ise petrolün katkısı kömürünkünden çok daha büyük bir hızla artmaya başladı. 1968 de petrol tüm katkının % 60'ını temsil ediyordu. Eğer tabii gaz ve tabii gaz sıvılarından alınan enerji de hesaba katılırsa, petrolün katkısı % 70'e çıkar. Birleşik Amerika'da 1968 de fosil yakıtlarından üretilen tüm enerjinin % 73'ü petrolden ve % 27'si kömürdendi.

**G**eniş bir ifade ile dünyanın endüstri maksatları için ürettiği enerjinin hemen hemen her yıl iki katına çıktığı söylenebilir. Bu çoğalmayı gözümüzün önüne getirince bunun daha ne kadar süreceği sorusu hatırlanıza gelir. Fosil yakıtları konusunda mantıklı ve kesin bir cevap bulmak kabildir. Aslında sınırlı bir kaynaktan insanlar onu çekiyorlar ve bir enerji kaynağı olarak kullanırken de onu yok ediyorlar. Bir fosil yakıtının kullanımının tam bir devresinin şu karakteristikleri, nitelikleri vardır. Sıfırdan başlayarak üretim derecesi nihayet exponensiyal olarak yükselme eğilimi gösterir. Sonra keşif ve çıkarma güçlükleri arttıkça üretim derecesinin büyümesi azalır, bir iki maksimum'dan geçer ve kaynak gittikçe boşa lacağından sonunda düşer ve sıfırı bulur.

Bilinen geçmiş üretim oranlarıyla gelecekte beklenen oranlar, halen mevcut olan yakıt miktarının akıllıca bir tahmini



niyle birleştirilebildiği takdirde, yakıt kaynaklarının sona ereceği zamanın uzunluğunu hesap etmek kabilirdir. Kömür için halen madenlerde mevcut miktarı tahmin etmek jeolojik haritalar ve birbirinden uzak birkaç sondaj yapmak sayesinde mümkündür, zira kömür geniş alanlara yayılmış tabakalar halinde yataklar veya damarlar şeklinde bulunur. Bu gibi incelemeler dünyanın kömür bulunan bütün bölgelerinde yapıla gelen şeylerdir.

Dünyanın başlangıçta mevcut kömür kaynakları hakkında son zamanlarda yapılan bir araştırma, Amerikan Jeoloji Araştırma Kurumundan Paul Averitt tarafından yapılmıştır. Bu araştırmanın verileri işletmeye elverişli kömürü göstermekte ve bu gerçekten mevcut olan kömürün % 50 si olarak kabul edilmektedir. Buna, 36 santimetre kalınlığındaki yataklarda ve 1,2 kilometre derinliğe kadar inen kömürler de dahildir, bu bazı hallerde 1,8 kilometre derinliğe kadar da gitmektedir.

Averitt'in başlangıçtaki üretimle ilgili tahmini olan 7,6 trilyon ton kabul edilir ve hali hazırdaki üretim süreye iki miktarı olan yılda 3 milyar tonun üç yıldan daha fazla katına çıkmayacağı da tahmin edilir, üretimin zirve noktasına aşağı yukarı 2100 ile 2150 yılları arasında erişilecektir. İlk % 10 ile son % 10'un üretilmesi için gereken uzun zaman nazara alınmazsa, ortada kalan % 80'in üretilmesi için gereken zaman kabaca 2000 ile 2300 yılları arasındaki 300 yıl olacaktır.

Petrol ve gazın belirli bir bölgede bulunacak miktarıyla çıkış miktarını tahmin etmek çok daha güçtür. Bunun sebebi bu sıvıların daha dar bir hacim kaplaması ve çökelekli zeminlerde, sınırlı alanlarda, birkaç yüzmetreden 8 kilometrenin üstünde derinliklere kadar bile rastlanmasıdır. Bununla beraber belirli bir bölgeyle ilgili tahminler, işletme ve üretim ilerledikçe daha kesin sonuçlar verebilir.

Buna ek olarak iyi gelişmiş bölgelerle jeolojik mukayeselere dayanmak suretiyle görece gelişmemiş bölgeler için de kaba tahminler yapmak kabilirdir.

Dünyada en ileri derecede gelişmiş petrol üretim bölgesi Birleşik Amerika'nın Bitişik Bölgesi'dir. Alaska ve Havai dışında kalan 48 eyalet. Bu bölge bugüne kadar petrol gelişiminde dünyanın önderliğini elinde tutmuştur ve Amerika halen üretimin de önderliğini yapmaktadır. Bu bölge hakkında geniş ölçüde bilgi toplanmıştır ve petrol kuyularının açılışındaki ilerleme derecesini ve muhtemelen üretilebilecek

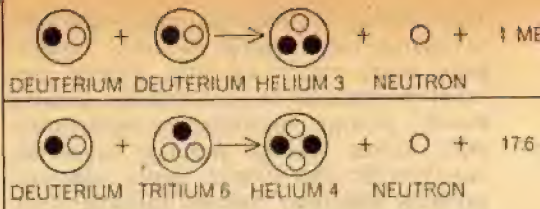
petrol ve gaz miktarını oldukça gerçeğe yakın bir şekilde tahmin edebilecek analiz metodları geliştirilmiştir. Böyle bir metod, belirli bir bölgede başlangıçta mevcut olan petrol ve gaz alanlarının tamamıyla sınırlı olduğu prensibine dayanmaktadır. İşletme ilerledikçe en sıg ve en meydana olan alanlar genellikle ilk önce bulunur ve en derin ve erişilmesi en güç alanlar en son. Her yeni buluş daha bulunmamış olan alanların miktarının bir kadar eksilmesine sebep olur. Bu yüzden bulunmamış olan alanlar daha derin, birbirinden daha uzakta ve daha iyi saklanmışlardır. Bundan dolayı da sabit bir petrol ve gaz miktarını bulmak için gerekli keşif faaliyeti gittikçe artacak, ya da sabit bir keşif faaliyeti karşılığı bulunacak ortalama petrol ve gaz miktarı da gittikçe azalacaktır.

Yeni alanların çoğu bilinen alanların doğrudan doğruya yakınında olmayan yeni arazide delinen kuyular sayesinde bulunmuştur. B.A. istatistiklerinde 1945'ten beri her yıl yeni açılan önemli kuyuların sayısı gösterilmektedir ki önemli deyinice bir milyon varil petrol veya ona muadil gaz anlaşılmaktadır. Belirli bir yıla ait buluşlar arka arkaya 6 yıllık gelişmeden sonra değerlendirilmektedir. 1945'te önemli bir buluş yapmak için yeni arazide delinen 26 kuyuya ihtiyaç olmuştur. 1963'te bu sayı 65'e kadar çıkmıştır.

Problemi aydınlatmanın başka bir yolu da, keşif için yapılan her delmenin ayak (veya metre) başına düşen petrol miktarının nazara alınmasıdır. Petrolün kolayca bulunduğu 1860-1920 yıllarında ayak başına bu oran 194 varildi. 1920'den 1928'e kadar oran ayak başına 167 varile düştü. 1928 ile 1938 arasında ise, kısmen büyük Doğu Teksas petrol bölgesinin bulunmasından, kısmen de yeni işletme metodlarının uygulanmasından dolayı, oran maksimumu, ayak başına 276 varili buldu. Bu tarihten itibaren de keskin bir şekilde düştü ve sabit değer olarak 35 varilde kaldı. Bununla beraber bu düşüş devresi endüstrinin petrol işletme ve üretim tarihinde en çok araştırma yapılan devreye aynı zamana düşer.

Bütün 48 eyaletin toplam buluşları 1965'te 136 milyar varili buldu. Bu delme ve keşif kayıtlarından B.A.'nın bitişik eyaletlerinde ve komşu kuyularda toplam keşiflerin 165 milyar varil alacağı tahmin edilmektedir. 1965'e kadar yapılan keşifler yaklaşık olarak gelecekteki son toplam miktarının % 82'si demek olacaktır. Tahminlerde yapılan hatalar göz önünde tutu-





**Fusion ve fission reaksiyonları, fosil yakıtları bitince onların yerini alacak gibi görünüyor. Halen nükleer enerji santralleri yakıt olarak uranyum 235 yakarlar. Geliştirilmekte olan Breeder (üretici) reaktörler, uranyum 235 (solda) fission'undan meydana gelen fazla nötronları kullanabileceklerdir ve öteki nükleer yakıtları meydana getireceklerdir: plutonyum 239 ve uranyum 233. Ünit verici iki fusion reaksiyonları deuterium - deuterium ve deuterium tritium sağda görülmektedir. Muhtelif reaksiyonlar sayesinde serbest bırakılan enerji milyon elektron volt olarak gösterilmiştir.**

lursa, bütün petrolün % 75'inin bu yeni bulunan alanlardan üretileceği söylenebilir.

48 eyalette bulunan tabii gaz gelince, hali hazırdaki keşif derecesinin yaklaşık olarak on yıllık bir ortalaması ayak başına 6500 varil petrole tekabül etmektedir. Petrol ve tabii gazı ait tahminlerin, üretim trendi (seyri) ile birleştirilmesi, bu enerji kaynaklarının daha ne kadar zaman süreceğini ortaya çıkarır. Petrol için zirve üretim dönemi bugünlere düşmektedir. Son toplam üretiminin orta % 80'ini üretmek için gerekli olan süre 1934'ten 1999'a kadar olan 65 yıllık zamandır, ki bu aslında bir insan ömründen azdır. Tabii gaz üretimi için zirve üretim muhtemelen 1975 ile 1980 arasına düşecektir.

Alaskada petrol bulunması bu tabloyu bir parça değiştirebilir. Prudhoe körfezi alanı 10 milyar varillik bir kapasiteye sahip görünmektedir. Alaskada bulunabilecek tüm petrol miktarı için ise yalnız kabaca bir tahmin yapılabilir ki bu da 30-50 milyar varil kadardır. 30 milyar varilin Birleşik Amerika'nın bugünkü tüketim derecesine göre 10 yıldan daha az bir tüketim karşılığı olduğu da hatırdan çıkarılmamalıdır.

Tüm dünya petrol üretiminin ise 1350 milyar varilden 2100 milyar varile çıkacağı tahmin edilmektedir. Dünya üretiminde zirve noktasına 2000 yıl dolaylarında erişilecektir. Orta % 80'in tüketim dönemi ise muhtemelen 58-67 yıl sürecektir.

Oldukça önemli, fakat sınırlı bir petrol üretimi de katranlı kumlarla bitumlu şist'lerden sağlanabilir. En büyük katranlı kumlar Alberta'dadır (Kanada), tüm olarak elde edilebilecek rezervler 300 milyar varil tahmin edilmektedir. Bitumlu şistler ise tüm olarak 3100 milyar varil ve bun-

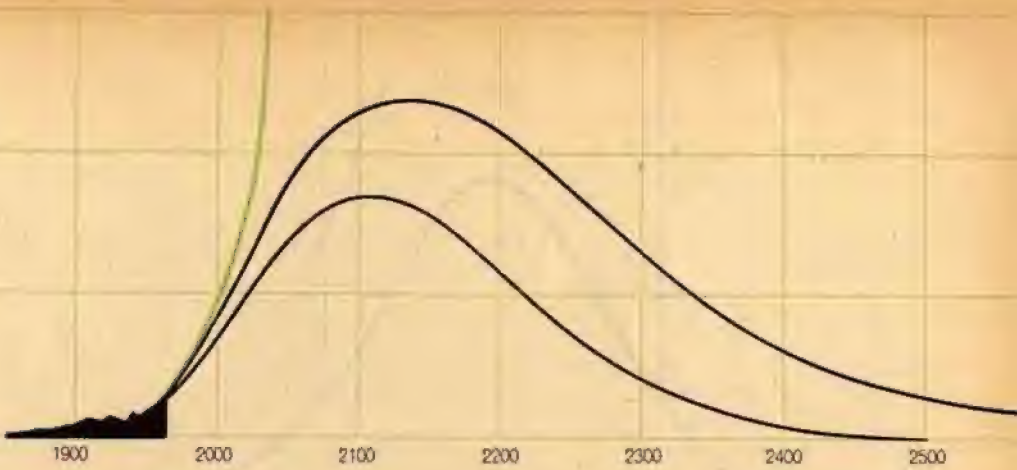
lardan elde edilecek petrol da muhtemelen 190 milyar varil tutacaktır.

Fosil yakıtlar sonunda nasıl olsa birkaç yüzyıl sonra biteceğinden, ondan sonra yeter derecede sanayileşmiş bir dünyanın enerji ihtiyaçları nereden sağlanacaktır? Beş enerji şekli düşünülebilir: doğrudan doğruya güneş enerjisinden faydalanma, dolaylı olarak güneş enerjisinden faydalanma, gel-gitlerin enerjisinden faydalanma, geotermal enerji ve nükleer enerji.

Güneş enerjisinden bugüne kadar doğrudan doğruya faydalanma, ancak küçük çapta ve kaynatmak ve fotoelektrik hücreler vasıtasıyla uzay araçlarında başarılan elektrik üretimi şeklinde olmuştur. Güneş enerjisinin fosil yakıtlarının yerini büyük çapta alabilmesi için çok daha büyük ek tesislere ihtiyaç olacaktır. Güneş enerji santralleri için 1000 megawatt'lık üniteler gerekecekti. Güneş ısımasının dünyanın devamlı olarak sabit bir noktasına yönelmesi beklenemeyeceğinden günlük değişiklikleri dengeleyebilmek için büyük çapta enerji depolama imkânlarının da düşünülmesi gerekecektir.

Güneş enerjisinin geliştirilebileceği en elverişli yer ekvator, eşlek'ten 35° den fazla kuzey ve güney olmayan çöl alanlarıdır. Bu gibi sahalar, Birleşik Amerika'nın güney batı bölgelerinde, Büyük Sahra'dan Arabistan Yarım Adası üzerinden Basra Körfezine kadar uzanan alanlarla, Kuzey Şili'nin Atacama Çölünde ve merkezi Avustralya'da bulunmaktadır. Bu bölgeler yılda 3000-4000 saat güneş ısıyı alırlar ve yatay bir yüzeye düşen güneş enerjisi günde santimetre kare başına 300-650 kaloriyi bulmaktadır. (Kış minimumu olan 300 kalori, 24 saatin ortalaması olarak metre-kare başına 145 watt'lık bir güç yoğunluğu verir.)





Dünya kömür üretim dönemi, tahmin edilen üretim kaynakları ve miktarlarına göre İğrilerde işlenmiştir. Üst İğri Averitt'in tahminlerine dayanarak başlangıçtaki madenden çıkarılan kömürü  $7,6 \times 10^{12}$  ton olarak göstermektedir. Altındaki İğri  $4,3 \times 10^{12}$  ton bir tahmin göstermektedir. Grafiğin üst kısmına doğru çıkan İğriye gelince, üretimin bugünkü durumuy- la girmesi halinde meydana gelecek trend'i göstermektedir, burada yıllık artış % 3,56'dır. 1870'de başlayan yüzyılda çıkarılan ve yakılan kömür soldaki siyah alan ile gösterilmiştir.

1000 megawattlık bir santralde bu enerjiyi toplamak ve dönüştürmek için üç yol vardır: Birincisi % 10'luk bir randımanı olan fotovoltaiik hücrelerin düz plaklarının kullanılmasıdır. İkinci bir olanak, içinde erimiş sodyum ve potasyumdan bir karışım bulunan borulara sürülen özel bir boya tabakasının yardımıyla sıcaklığın  $540^{\circ}\text{C}$  ye kadar çıkarılmasıdır ki buna ser, limonluk etkisi adı verilir. Bir ısı de-ğiştiricisi aracılığıyla bu ısı sabit bir sıcaklıkta izole bir odada depolanmaktadır, bu oda sodyum ve potasyum klorid'leriyle doldurulmuştur ve en azından bir günün ısısını depolayacak kapasiteye sahiptir. Bu odadan alınan ısı alışımlı bir buhar-elektrik enerji santralini işletir. Bu tesisin randımanının % 30 kadar olacağı sanılmaktadır.

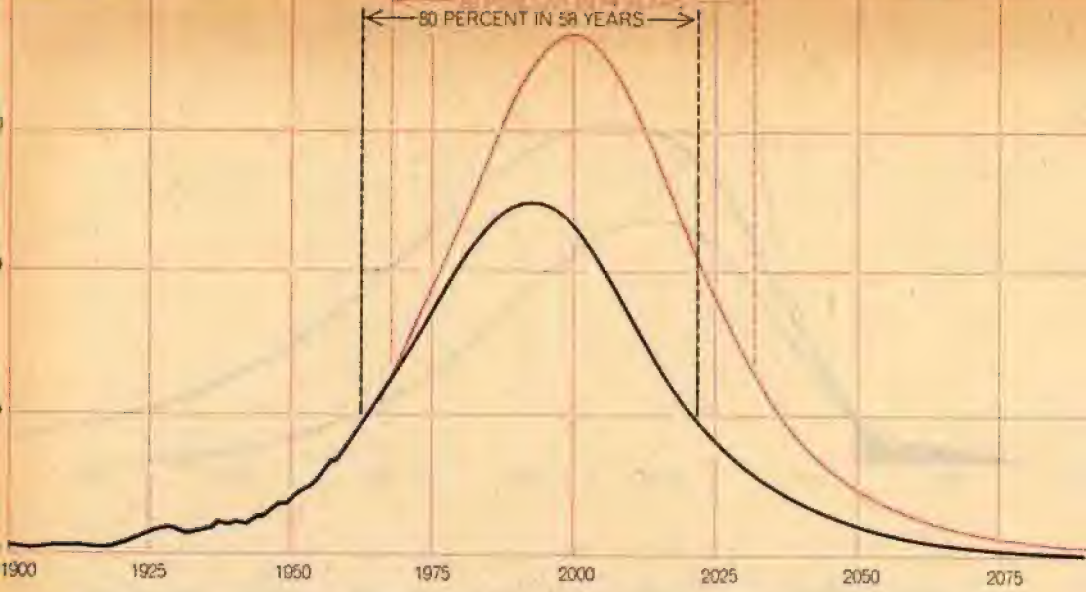
Üçüncü bir sistem de bir mil karelik bir alana düşen güneş ışınlarını 5500 metre yükseklikte bir kule üzerindeki bir güneş ocağı ve kazanı üzerine yansıtarak 2000 Kelvin sıcaklığındaki ısıyı magnetohydro-dinamik bir dönüşme yoluyla elektrik enerjisine çevirmektir. Burada da suyun hidrolizi üzerine dayanan bir depolama sistemi düşünülmektedir. Tüm randıman aşağı yukarı % 20 tahmin edilmektedir.

1000 megawattlık bir santral için toplanacak % 10-30 randımanında termik

enerji 10.000 den 3300'e kadar termik megawatt'a tekabül edecektir. Yukarıdanberi açıklanan bu üç sistem için sırayla, 75, 35 ve 23 kilometre kareye ihtiyaç olacaktır. 350.000 megawattlık bir elektrik kapasite için, —ki bu B.A. nın 1970'deki kapasitesidir— üç randımanın en küçüğü alınmak şartıyla, 24.500 kilometre karelik bir alana ihtiyaç olacaktır. (Türkiye'nin otuzda biri kadar).

Bu ölçüde güneş enerjisinden faydalanmak için gerekli olan fiziksel bilgi ve teknolojik kaynaklar bugünden mevcuttur. Yalnız, buna rağmen, karşılaşılabilecek teknolojik güçlüklerin de küçümsenmesi gerekir. Dolaylı olarak güneş enerjisinden faydalanmak pek emin ve geniş çapta pek pratik değildir, aynı şey hidrolojik dönemin akan su kısmı içinde söylenebilir. İlk bakışta su akışından faydalanmak daha uygun görünür, çünkü dünyanın tüm su gücü kapasitesi, elverişli yerlerde yaklaşık olarak üç trilyon watt'tır, ki bu, bugün sanayide kullanılan enerjiye hemen hemen eşittir. Su gücünün yalnız % 85 kadarı halen gelişmiştir, bununla beraber bu bakımdan en büyük potansiyele sahip olan bölgeler —Afrika, Güney Amerika, Güney Doğu Asya— endüstri bakımından en az gelişmiş olanlardır. Daha fazla su enerjisinin geliştirilebilmesine





**Dünya petrol üretim dönemi, nihai olarak üretilecek petrol miktarıyla ilişik iki tahmin esas alınmak suretiyle çizilmiştir. Renkli İğri Ryman'ın tahmini olan  $2.100 \times 10^9$  varil, siyah İğri ise  $1.350 \times 10^9$  varillik başka bir tahmini göstermektedir.**

bu yüzden ekonomik problemler karşı çıkmaktadır.

**G**el-git enerjisi bir körfezi bir nehir ağzını veya bir bentle kapatılabilen bir koyu doldurup boşaltmak suretiyle elde edilebilir. Kapatılan «havuz» yalnız gelgitlerin en yüksek ve en alçak olduğu kısa zamanlarda doldurulur ve boşaltılır ki mümkün olan en yüksek enerji sağlanabilsin. Bu hususta elverişli birçok yer vardır ve bunların potansiyel kapasiteleri iki megawatt'tan 20.000 megawatt'a kadar tutar. Bununla beraber gel-gitlerden sağlanacak tüm kapasite 64 milyar watt'ı bulur ki, bu da dünyanın su enerjisinin yalnız % 2'si kadardır. Şimdiye kadar gelgitte çalışan büyük çapta bir enerji santrali yapılmıştır, o da Fransa'dadır. Başlangıçta 1966'daki kapasitesi 240 megawatt'ı, bunun 320 megawatt'a kadar çıkarılması plânlanmıştır.

Geotermal enerji, yanardağlar ve derin çökelek zeminlerin kumlarını dolduran sıcak sular vasıtasıyla dünyada geçici olarak var olan ısının meydana çıkarılması suretiyle elde edilir. Halen yalnız yanardağ kaynaklarından faydalanılmaktadır. 1904 yılından beri İtalya'da Larderello bölgesinde geotermal enerjiden yararlanılmaktadır, şimdiki kapasitesi 370 megawatt'tır. Geotermal enerji üretiminin ikinci esas bölgesi Kuzey Kaliforniya (B.A.) da ve Yeni Zelanda'da Wairakei'deki Gayzer'lerdir. Gayzer'lerdeki üretim 1960'da

12,5 megawatt'lık bir ünite ile başladı. 1969'da kapasite 82 megawatt'ı buldu ve 1973'te bunu 400 megawatt'a çıkarmak için plânlar yapılmaktadır. Wairakei santrali 1958'te işlemeğe başladı ve şimdi 290 megawatt'lık bir kapasitesi vardır, ki bunun elde edilecek en büyük kapasite olduğuna inanılmaktadır.

Dünyanın en büyük geotermal bölgelerinde elde edilebilecek tüm termik enerjinin miktarı yaklaşık  $4 \times 10^{20}$  joule olarak tahmin edilmektedir. % 25'lik bir dönüşürme faktörü kabul edilirse elektrik enerji üretimi yuvarlak olarak  $10^{20}$  joule, veya üç milyon megawatt-yıl olacaktır. Eğer, bir gün tükenecek olan bu enerji 50 yıl süreyle kullanılırsa, yıllık ortalama enerji üretimi 60.000 megawatt olacaktır ki, bunu gel-git enerjisiyle mukayese etmek kabildir.

**N**ükleer enerji deyince bu «fission» ve «fusion» adıyla iki başlık altında göz önünde tutulmalıdır. Fission demek uranyum gibi ağır elementlerin çekirdeklerinin parçalanması demektir. Fusion ise deuterium gibi hafif çekirdeklerin birleşmesi anlamına gelir. Nadir bir izotop olan Uranyum 235 (her 100.000 tabii uranyum atomu yalnız 6 Uranyum 234, 711 Uranyum 235 ve 99.283 Uranyum 238 atomunu kapsar). Göreli ılımlı çevresel koşullar altında fission yapmağa, parçalanmağa kabiliyetli olan biricik atomik türdür. Eğer nükleer enerji yalnız uranyum 235'e bağlı



olsaydı, nükleer yakıt dönemi kısa olacaktı, oysa bir nükleer reaktörde nötronları absorbe eden, emen, uranyum 238 parçalanabilen plutonyum 239 veya thoryum 232'ye dönüşerek parçalanabilen Uranyum 233 olur, böylece tüketilen nükleer yakıttan daha fazlasını yaratmak mümkündür. Mevcut bütün tabii uranyum ve thoryum'u üretmek suretiyle bunlardan atom reaktörleri için yakıt elde etmek kabildir. Halen Amerika'da, gittikçe hızla büyümekte olan nükleer enerji endüstrisinde, çalışmakta veya plânlanmış olan reaktörlerin çoğu esas itibariyle uranyum 235 ile işlerler. 1970 den 1980'e kadar olan artış için lüzumlu uranyumu karşılamak için 206.000 küçük ton (2200 libre) uranyum oksid'e (U.O.) ihtiyaç olduğu hesap edilmiştir. Geçenlerde Avrupa Nükleer Enerji Komisyonu ile Milletlerarası Nükleer Komisyonu tarafından yayınlanan bir raporda aynı süre içinde eldeki projeler için 430.000 ton Uranyum okside ihtiyaç olduğu bildirilmektedir, buna demirperde ülkeleri dahil değildir.

Bu istemler karşısında Amerikan Atomik Enerji Komisyonu, Amerika'da mevcut rezervlerden pound'u 8 dolardan üretilebilecek Uranyum oksit miktarını 243.000 ton ve dünya rezervlerinden 10 dolara veya daha aza mal edilecek miktarı da 840.000 ton olarak tahmin etmektedir. Aynı rapor geleceğe ait ihtiyaçları karşılayabilmek için 1985'e kadar bir milyon ton-dan fazla ek rezervlerin bulunmasının ve geliştirilmesinin gerektiğini de belirtmektedir.

Şüphesiz yeni Uranyum kaynaklarının meydana çıkarılması devam edecektir (nitekim son zamanlarda Kuzeydoğu Avustralya'da böyle bir buluş haber verilmiştir), öte yandan şu andaki bütün deliller, (Breeder) üretici reaktörlere geçilmediği takdirde, bu yüzyılın sonundan önce düşük maliyetli cevherlerde büyük bir sıkıntı hissedileceğini göstermektedir. Bu bakımdan enerji üretimi için büyük çapta üretici reaktörlerin geliştirilmesiyle ilgili esash plânlara yapılmıştır. Eğer bunda muvaffak olunursa, yakıt sağlanması konusu tamamiyle kökünden çözülmüş olacaktır.

Bu ihtimal, üretici reaktörde bir gram Uranyum 238 den elde edilecek enerji miktarının  $8,1 \times 10^{10}$  joul'luk ısıya çıkabilmesinden ileri gelmektedir. Bu 2,7 ton kömürün veya 13,7 varil (1,9 ton) ham petrolün yanmasından meydana gelen ısıya eşittir.

**A**merikan Atomik Enerji Komisyonundan David J. Rose kontrol edilebilen

fusion'un olanaklarını incelerken, deuterium-tritium reaksiyonunu en ümit verici buldu. Deuterium bol miktarda vardır (her 6700 hidrojen atomuna karşılık bir atom), ve onu ayırmak için gerekli olan enerji fusion'la serbest bırakılacak enerjiye oranla ihmal edilecek kadar azdır. Öte yandan tritium tabiatla çok az miktarda mevcuttur. Daha büyük miktarlar lithium 6 ve lithium 7'nin nükleer bombardımanıyla elde edilmek zorundadır. Sınırlayıcı izotop lithium 6'dır, ki bu da doğal lithium'a oranla yalnız % 7,4 kadar fazladır.

Hidrojenin Okyanuslarda bulunan miktarı göz önünde tutulursa, deuterium fazlasıyla bol sayılabilir, o aynı zamanda kolaylıkla elde edilebilir. Lithium çok daha azdır. O jeolojik nadir bulunan, pegmatit adı verilen volkanik kayalardan ve tuzlu göllerin tuzundan çıkarılmaktadır. Amerika, Kanada ve Afrika'da bilinen lithium kaynakları tüm 9,1 milyon ton elementel lithium kapsamaktadır ki, bunlarda lithium 6, 7,42 atom yüzdesi veya 67.500 tondur. Bu lithium 6 miktarından elde edilecek fusion enerjisi atom başına  $3,19 \times 10^{12}$  den  $215 \times 10^{21}$  joul alacaktır ki, bu yaklaşık olarak dünyanın fosil yakıtlarının enerjisi kapsamına eşit olacaktır.

Fusion enerjisi deuterium-tritium reaksiyonuna bağımlı olduğu müddetçe, ki bu halen en kolay gözükmemektedir, çünkü süreç düşük bir sıcaklıkta ilerlemektedir, bu kaynaktan elde edilecek enerji fosil yakıtlardan üretilen enerjiye hemen hemen eşit olacaktır. Eğer fusion deuterium-deuterium reaksiyonu ile elde edilirse, tablo geniş ölçüde değişecektir. Bu reaksiyon da serbest bırakılan enerji tüketilen deuterium atomu başına  $7,94 \times 10^{13}$  joul'dır. Bir metre küp suda yaklaşık olarak  $10^{23}$  deuterium atomu vardır, ki kütlesi 34,4 gram ve potensiyel fusion enerjisi  $7,94 \times 10^{12}$  dir. Bu ise 300 ton kömür ve 1500 varil ham petrolün yanmasından elde edilen ısıya eşittir. Bir kilometre küp te  $10^9$  metre küp olduğuna göre bir kilometre küp deniz suyunun yakıt karşılığı 300 milyar ton kömür ve 1500 milyar varil ham petroldür. Okyanusların tüm hacmi ise yaklaşık olarak 1,5 milyar kilometre küptür. Okyanuslardan başlangıç yoğunluğu % 1 azaltacak şekilde deuterium çıkarıldığı takdirde, fusion yoluyla elde edilecek enerji dünyanın fosil yakıtları tarafından üretilen başlangıç enerjinin neredeyse 500.000 katı olacaktır.



# GÜNEŞTEN GELEN FIRTINALAR

Dr. ISAAC ASIMOV

## Güneş rüzgârı nedir ?

1850 yılında Richard Christopher Carrington adındaki bir astronom güneşin lekelerini incelerken, güneşin yüzeyinde beş dakika kadar süren bir parıltıya gözledi. O anda Carrington tesadüf güneşin içine büyük bir meteorun düştüğünü görmüş olduğunu sandı.

1920'lerde, daha yeni ve duyar aletler güneşi incelemek için kullandığı zaman, bu parıltıların, güneşteki lekelerle ilgili olarak oluşan adi olaylar olduğu meydana çıktı. Örneğin Amerikalı astronot George Hale «spektroheliograf» ı bulmuş ve bu alet güneşi özel bir dalga uzunluğunda gözlemek imkânını vermişti. Bu sayede güneş atmosferinde parlayan hidrojen veya kalsiyum'un ışığında güneşin fotoğrafını almak kabil oluyordu. Böylece güneşteki bu parıltıların meteorlarla hiç bir ilgisi olmadığı meydana çıktı, onlar sıcak hidrojenin içerisindeki kısa süreli patlamalardı.

Küçük parıltılar, güneş lekelerinin fazla olduğu yerlerde olağan şeylerdi, bunlardan günde yüz kadarı meydana çıkarılabiliyordu, özellikle lekeler büyüdükları zaman. Carrington'un gördüğü cinsten çok büyük parıltılar oldukça nadirdi, yılda yalnız bir iki tanesi meydana geliyordu.

Bazan böyle bir parıltı güneş levhasının tam ortasında görülüyordu ve yukarıya doğru, dünya doğrultusunda patlıyordu. Fakat bu olduğu zamanlarda ise dünyada garip olaylar meydana geliyordu. Birkaç gün için Kuzey Işıkları (Kutup Işıkları) daha parlaklaşıyor ve bazan bunlar ta aşağılarda ılımlı bölgelerden bile görülüyordu. Manyetik pusula harekete başlıyor ve oldukça değişik kıymetler gösteriyordu, böylece bazan buna «manyetik fırtına» adı veriliyordu.

Bu gibi olaylar yüzyıl önceleri halkı pek ilgilendirmezdi. Fakat yirminci yüzyılda bu manyetik fırtınaların radyo alımına ve genel olarak elektronik donatımın davranışına etki yaptığı anlaşıldı. Bu gibi cihazlar çoğaldıkça manyetik fırtınalarda insanlar için önem kazandı. Örneğin böyle bir fırtına sırasında radyo ve televizyon alımı duruyor, radar donatımı da işlemiyordu.

Astronomlar bu parıltıları daha esaslı incelediler, bu patlamaların sıcak hidrojeni çok yukarılara fırlattığı ve bunun bir kısmının da güneşin dev çekiminin dışına çıkabilmeği bile becerdiği meydana çıktı. Hidrojen atom çekirdekleri basit protonlardır, böylece güneş protonlardan bir bulut ile sarılıdır (daha az bir kısmı ise daha karışık çekirdeklerden yapılmıştır) ve her doğrultuya yayılmıştır. 1958 de Amerikan fizikçisi Eugene Parker protonların bu dışarıya doğru yayılan bulutlarına «güneş rüzgârı» adını verdi.

Dünya doğrultusunda güneşten uzaklaşan protonlar bize erişirler ve manyetik alanları dolayısıyla gezegenin etrafını alırlar. Bazıları üst atmosfere girerler, Kuzey Işıklarını meydana getirirler ve daha birçok elektriksiz olaylara sebep olurlar. Bizim doğrultumuza şiddetli bir bulut gönderen özellikle büyük bir parıltı, geçici bir güneş borası adını verdiğimiz bir fırtına oluştururlar ve bir manyetik fırtınanın etkilerini meydana getirirler.

Kuyruklu yıldızların kuyruklarından da sorumlu olan bu güneş rüzgârıdır. Güneşin yakınında hareket eden bir kuyruklu yıldızın etrafındaki toz ve gaz bulutu güneş rüzgârı tarafından dışarıya doğru sürülmektedir. Bunun etkisi insan yapısı uydular aracılığıyla da görülmüştür. Büyük hafif bir uydu Echo I, hesap edilmiş yörüngesinden güneş rüzgârı tarafından kuvvetlice dışarı atılmıştır.

SCIENCE DIGEST'ten



# DOĞAL MEKANİZMALAR

İnsanların, öteki hayvanlar gibi, kendilerini çevrelerinden koruyabilecek kürkleri, veya tüyleri yoktur. Öyleyse vücutları bu değişikliklere karşı nasıl direnebilir? Belki çevreye uymanın en az far-  
kında olduğumuz şekli genetikdir. Deri rengi buna iyi bir misaldir. Kuvvetli güneş ışığı olan ve gökyüzünün daima açık olduğu yerlerde yaşayan siyah derililerin bu bakımdan bir üstünlükleri vardır; koyu renkli pigment bu zararlı ışınların bazılarını filtre etmeğe yarar. Ormanlarda yaşayan insanların, güneş ışınlarına daha az maruz kaldıkları için tenleri beyazdır. Serin ve bulutlu bir iklimde yaşayan Kuzey Avrupalılar en açık deri rengine sahiptirler.

Çevreye uymada ikinci genetik faktör olarak vücudun şekli ileri sürülmüştür. Bir silindire benzeyen uzun bir vücudun sıcak ve kuru iklimlerde avantajı vardır, çünkü vücudun, ısıyı terleme ve ısıma suretiyle kaybedilebilmesi için, daha fazla yüzey alanı vardır. Küresel bir şekil soğuk bölgelerde daha faydalıdır, ısının kaybolabileceği yüzey alanı bunlarda daha azdır.

Yükseklikle de ilgili genetik değişiklikler vardır. Alçak yerlerin yerlileri dağlarda doğmuş insanlara nazaran daha dar göğüs kafeslerine ve daha az gelişmiş akciğerlere sahiptirler. Daha geniş kaburga kafesleri ve akciğerler ince yüksek dağ havasından daha fazla oksijen almak ihtiyacındadırlar.

Genetik uymaların meydana çıkabilmesi için birçok kuşakların geçmesi olması gerekir. Vücutta çevredeki değişikliklere çabukça alışabilmesi için fizyolojik değişiklikler yapılabilir. Örneğin, eğer bugün Güney Amerika'daki And Dağlarını görmeğe giderseniz, orada daha fazla oksijenin akciğerlerinize girebilmesini sağlamak için daha sık ve çabuk solunmağı öğrenmek zorunda kalacaksınız. Daha derin nefes almak sayesinde vücudunuz daha çok alyuvarlaklar üreterek oksijene aç olan dokulara daha çok oksijen taşımak zorunda kalacaktır. Norveçte soğuğa uyabilmek ile ilgili bir deneyde deneklerin de-

vamlı olarak soğuğa çıkarılması yüzünden vücudun metabolizması, 0° den + 5° ye kadar sıcaklıklarda % 50 oranında artmıştır.

Uzun zaman ellerini soğuk deniz suyunda tutmak zorunda kalan balıkçıların ellerinde daha iyi bir kan dolaşımı oluşur, bu yüzden de kolları soğuğa karşı daha büyük bir direnç gösterirler.

Kısa vadeli kısmi fizyolojik uymalar yapabileceğimiz halde, bütün vücudun herhangi çevresel bir duruma uyması diye birşey bhaiz konusu olamaz. Arktik gibi çok soğuk bölgelerde vücudun değişmesi tek başına birşey ifade etmez. Hayatta kalabilmek için teknik uymalara da ihtiyaç vardır. En basit şekilde bu giysilerde ve barınaklarda gözüktür. Eskimolar sıcak tutan hafif ağırlıkta elbiseleri tercih ederler, yalnız ellerini, yüzlerini dışarı çıkarırlar ve sıcak evlerde yaşarlar. Yedikleri yemeler de onları korur: Yağ (hayvan yağı) ve protein vücutta karbonhidratların üreteceğinden çok daha fazla sıcaklık sağlar. Ekvator, eşlek, bölgesinde Batı Afrika'lılar çok az elbise giyer ve kalın duvarlı küçük pencereli konutlarda yaşarlar. Fazla birşey giymemiş olmaları onları gündüzleri serin tutar ve sıcak kulübe de onları soğuk kış gecelerine karşı korur.

Teknik uymalara daha karışık örnekler oksijen maskeleri, dalgıç donatımı, klima tesisleri, ocaklar, su filitreleri, kuluçka makineleri, uzay elbiseleridir.

İlkel zamanların tersine insan bugün çevresinde derin değişiklikler yapabilir. O kendi arzularına uyacak şekilde doğal süreci tamamiyle tersine çevirmektedir. Acaba bu gelecek kuşakları ve onların çevrelerine uyma yeteneğini nasıl etkileyecektir?

Tamamiyle emin olarak bir şey söylemek kabil değildir, fakat bazı faktörler önemli olabilir. Yavaş yavaş belki mikropsuz, gerginliksiz, mücadelesiz ve konforlu bir dünya yaratıyoruz. Fakat insan vücudu meydan okumalara, mücadelelere cevap verecek şekilde yaratılmıştır, bu yüzden gelecek kuşaklar, bu yeteneklerini kullanmaya kullanmaya, çevrelerine fizik-



Doğa canlıları çevreye uydurmak için onlara böyle garip şekiller de verir



sel yönden uyabilme kabiliyetini kaybedeceklerdir. Tarihden önceki hayvanların incelenmesi çevresel değişikliklere uyamayan türlerin yok olduğunu göstermiştir.

Hayvanlar üzerinde yapılan daha başka araştırmalar da çok ilginç olaylar ortaya çıkarmıştır. Tamamiyle mikropsuz bir çevrede doğan ve büyüyen fareler normal bir çevreye konuldukları zaman bağırsakları mikroplara karşı çok hassas olduğu için derhal hastalanıyorlardı.

Birkaç kuşak evde kapatılmış fareler, döğüşmeğe, yorgunluğa, zehirli madde ve hastalıklara karşı çok daha az dayanıklıydılar. İnsanlar ilkel atalarına hiç benzemeyerek, günde 16 saat kapalı yerlerde ışık altında yaşarlar. Bu suni çevrenin onların üzerine yaptığı etki tam manasıyla belirlenememesine rağmen, deneyler göstermiştir ki ışık bazı hayvanlarda gonadal

eylemi çoğaltmaktadır. Gonadlar ise seks faaliyetini ve doğurma yeteneğini etkilerler. Tavukların, kümes uzun zaman aydınlık olduğu takdirde daha verimli oldukları bilinen bir gerçektir.

Lâboratuvar farelerinin kalabalıklaşmalarının etkisi hormon ve davranım değişikliklerine sebep olmuştur. Bu değişikliklerin insanlar üzerine de geçip geçmeyeceği hususunda şu anda bilgimiz yoktur.

Gelecekte ne gibi fiziksel uymalara kendinizi alıştırmamız gerekeceğini bilmediğimiz için, araştırma suni şekilde aklimatizasyon için yeni sistemler geliştirmeye çalışmaktadır ki, böylece yakın bir zamanda insanlar karşılaşacakları her türlü çevresel durumlarına uyabilsinler.

*Science Digest'ten*

*Bilim mercan kayalıklarına benzer. Yalnız gelişen yüzeylerde yaşayabilir.*

*Sir LAWRENCE BRAGG*

*İnsan her karşılaştığı şeyi değiştiremez, fakat onun bir şeyi değiştirebilmesi için de o şeyle karşılaşması lazımdır.*

*JAMES BALDWIN*

*Karşılıklı konuşma budama bıçaklarıyla oynanan bir oyundur. Her ses, biraz fazla çıktı mı karşısındakinin sesini budar.*

*W. BUCKLEY*



Bugün saatlerin önemini taşıyan gerçek mekanizmalar vardır. Fakat bu mekanizmalardan saatlerin doğru gitmesini etkisi olanlar pek azdır. Sıtma saatlerinin bu içten arzuları kramen de olsa zamanında gerçekleşmiştir. Enerjisini havadan alan bir saat bunu başarmıştır.

# SOLUNAN SAAT

NORBERT PERUCCHI

Güneş saatlerinin yalnız kurulmağa ihtiyaçları olmaması gibi bir üstünlükleri olduğunu söylemek yanlış bir iddiadır. Gerçi onların çok hantal olduğu ve karanlıkta hiç bir işe yaramadıkları doğrudur, fakat onların öteki saatlerde bulunmayan bir özellikleri vardır ki bu daima unutulur: yeniden «işlemeğe başladıkları» her an zamanı tam ve doğru olarak gösterirler. Onları işleten mekanizma güneşin kendisi olduğu için, güneş parladığı sürece onlar da tam ve sahih bir zaman ölçme aletidirler.

Kuşaklar boyunca saatçiler bütün el becerilerini ve buluş güçlerini bu «saat mekanizmasını» daha ufak, fakat güneş saatına yakın bir dakikliğe eristirebilmek için yoğunlaştırdılar. Aslına bakılırsa saatçiler bugün de aynı problemlerle karşı karşıyadırlar, bu problem yalnız başına saatin tam vakti sahih olarak göstermesi değil, aynı zamanda yalnız arada bir kurulan veya hiç kurulmasına lüzum olmayan yeni bir mekanizma geliştirmektir.

Bu bakımdan oldukça aşırı istekleri olan müşterilerin de problemleri aynıdır, onlar günde 84.600 devir yapan saniye ibresinin 60 devir daha fazla veya daha eksik yapmasını bir mesele sayarlar. Çok iyi saatlerin saniye ibresi bile günde bir veya daha az devir ileri veya geri gider; insan tekniğin herhangi başka bir bölümünde bu kadar dakik olan bir ölçü aletine kolay kolay rastlayamaz, hem de bu kadar ucuzuna.

Biz burada oldukça ilginç ve eğlenceli bölümleri olan saatçiliğin tarihinde fazla ileri gitmek nivetinde değiliz. Biz yalnız sarkaçlı saatten geçerek «Christian Huygens» in bulduğu ve bu sayede taşınabilir

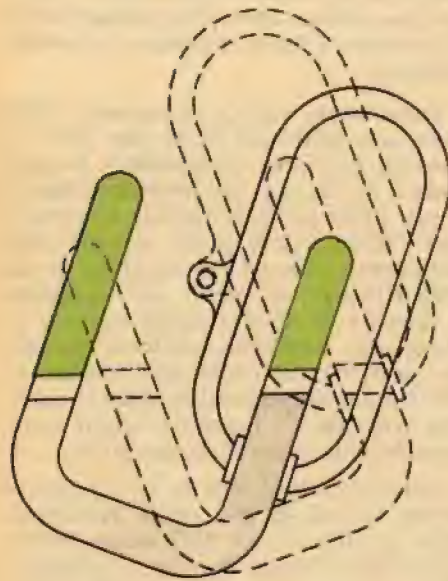
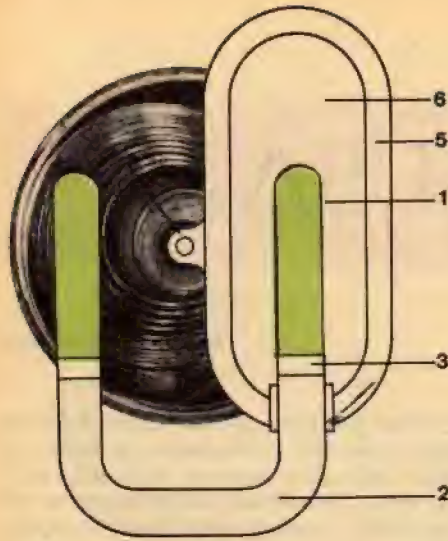
saatlerin yapımına imkân veren helezoni sarkaç (pandül) sisteminden geçerek bugünün doğrudan doğruya, mekanik, elektrik, hatta fotoelektrik sistemlerine ve yarının belki o pek küçük atom saatlerine değinecek de değiliz. Eğer onların yapılması başarılırsa, onlar uzun zaman bakım ve kurulmaya lüzum kalmadan işleyebileceklerdir.

Fakat bizim burada bahsetmek istediğimiz saat büsbütün başka bir tiptir ve kurulma enerjisini çevresindeki havanın sıcaklık ve basınç farklarından almakta ve çok ilginç bir yapı özelliği göstermektedir. Bilindiği gibi gazlar sıcaklık değişikliklerinde genişler ve sıcaklığın geriye gidişi sırasında da tekrar eski hacimlerine dönerler. Bunlardan körük şeklinde yapılmış veya genişleme hareketleri bir piston, ya da bir zar (mambbran) üzerine verilen bir sistemde faydalanılabilirse, genişleme gücünün bir kısmı bir saatin kurulmasında mükemmelen kullanılabilir.

Gaspard Schott 1664 de bu düşünceye yazdığı bir yazı da değinmişti. Aradan iki yüzyıl geçtikten sonra 1877 yılında Alman Mühendisleri Birliği Dergisinde, gliserinin sıcaklığa bağımlı olan hacim değişikliklerinin işlettiği bir kurma mekanizmasından bahsedilmiştir. Hemen hemen aynı zamanda Viyana'da F. de Loessel zembereği bir ağırlık tarafından gerilen ve sonra sıcaklığın düşmesi üzerine, içi hava dolu bir körüğün büzülmesiyle eski durumunu alan bir sarkaç saati yapmıştı.

Bu yüzyılın otuzuncu yıllarında J. L. Reutter bu düşüncenin uygulanma olanaklarının patentini aldı ve böylece kendi kendine kurulan ilk sarkaçlı saat Paris'te yapıldı.





Bizim özellikle ilgimizi çeken çalışma mekanizması U şeklinde bir boru ile birbirine bağlanan altı açık ve birbirinin aynı büyüklükte iki kaptan meydana geliyordu, bu kaplar kısmen gaz, kısmen sıvı amonyakla doldurulmuştu. Aşağıya doğru tıkaç vazifesini gören, U-borusunu dolduran civa sütununun yüzeyleriydi. Kaplardan biri dış havayla yani onun sıcaklık değişiklikleriyle temastaydı, öteki ise su

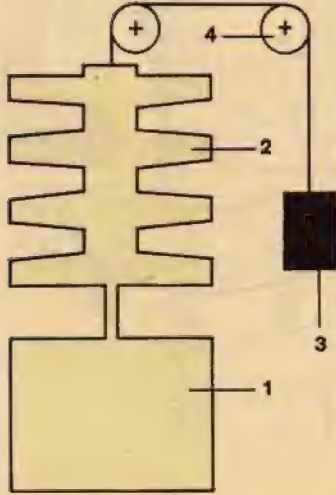
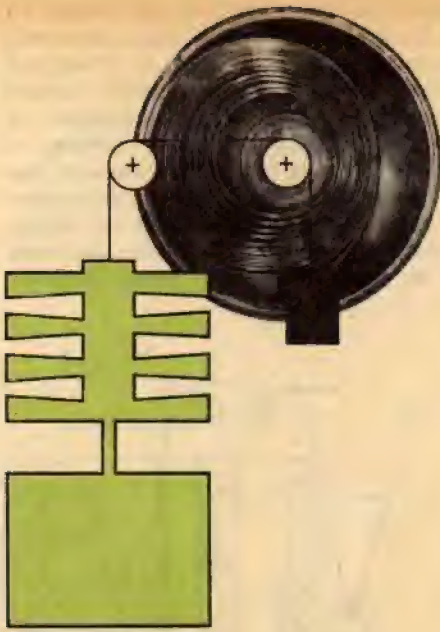
J. L. Reutter'in patentlerine göre yapılan ilk Atmos saatlerinin kurma sistemi U-şeklinde bir kaptan (1) ibarettir, bir civa (2), sıvı amonyak (3) ve bundan dolayı doymuş buharla (4) doludur. Kapın bir tarafına havanın sıcaklığı tesir etmekte, öteki ise su ile dolu (6), tamamiyle izole edilmiş bir kaptan (5) bulunmaktadır. Kapın iki yarısında devamlı sıcaklık ayrımları vardır ve bunlar boru kısımlarının birinde veya ötekinde daha fazla amonyakın gaz durumuna geçmesini etkiler ve böylece de civayı buhar basıncı vasıtasıyla ileri sürer: Aşağıdaki resimde görüldüğü gibi, mekanizma böylece dönme eksenini (7) etrafında bir sarkaç gibi iki yana gidip gelerek onu çevirir, bu hareket de mandallı bir dişli çark sistemi üzerinden saat zembereğini gerer, kurar.

dolu izole başka bir kapın içindeydi; ve böylece her türlü sıcaklık değişikliklerinin etkisinden tamamiyle uzak kalıyordu. Bütün bu sistem o şekilde bir eksen üzerinde asılıydı ki, orta derecedeki sıcaklıkta hemen hemen tam dikey bir durum alıyordu. Bu sistemin nasıl çalıştığını kolayca anlayabiliriz: sıcaklık arttı mı, serbest olan kaptaki sıvı amonyakın bir kısmı daha buharlaşıyordu. Çoğalan buhar direnci civa sütununu aşağıya bastırıyordu ve böylece civayı ikinci kapa itiyordu. Denge durumu değişince alet eksenini etrafında dönüyor ve saatin zembereği de mandallı bir dişli çark aracılığıyla kurulmuş oluyordu. Sıcaklık düşüncü alet öteki tarafa düşüyor, izole kap kapalı ve şeklini değiştirmeyen cinsten yapıldığından basınç farkları yalnız aletin öbür tarafa dönmesinden başka bir etki göstermiyordu.

Bu saatlerin yapımını sonradan İsviçre'de Le Sentier'deki Jaeger-Le Coultre saat fabrikası üzerine almıştı. Yalnız burada başka bir motor kullanıldı ki bunun da patenti von Retter'e aitti. Buradaki «işletici oda» silindirik şeklindeki bir köriktan meydana geliyordu, bunun içinde de bir sıvı ve doymuş buhar bulunuyordu. Aşağı tarafı yerinden oynamayacak şekilde sıkıca tespit edilmişti ve kapagina körüğün hareketiyle saat zembereğini geren bir yay basıyordu. İlk bakışta Loessel'in motoru ve öteki ikisi aynı özelliklere sahip görünüyordu. Fakat yakından incelendiği takdirde bunların farklı olduğu görülecektir.

Loesch'in motoru havanın hacminin değişmesi suretiyle çalışır. Bu «dolgu» yu





F. de Loessel'in kurucu hava motoru (1) sayılı kaptaki havanın, hava basıncı ve sıcaklıktaki değişiklikleri yüzünden meydana gelecek hacim değişiklikleri bir genişlemeye veya körüğün (2) büzülmesine sebep olurlar. Ağırlık (3) bu hareketleri izler ve böylece aşağı inerken bir makara (4) ile bağlı mandallı bir dişli çark sistemi üzerinden saat zembereğini kurar.

«ideal bir gaz» olarak kabul etmek mümkündür, öyle bir gaz ki hacim ile basıncının çarpımı sıcaklığa linear (çizgisel) bağlıdır. Ayrıca körüğün de çok esnek (elastik) olduğu ve oluşan basınç ayrımlarına derhal uyduğu kabul edilirse, iç basınçla dış basınç ve arada bulunan bir sustanın körüğün üzerine basan basıncı arasında bir denge durumu meydana gelir. Körüğün yüzeyinin çok az değişebileceği için körük hacmi dış basınca uyarak değişmek zorunda kalacaktır. Körük tarafından hareket ettirilen ağırlığın yerinden oynaması da aynı şekilde bu basınç ve sıcaklık değişikliklerinin fonksiyonudur. Sıcaklık yükselince işletici susta gerilir: yani ağırlık böylece serbest bırakılır ve kendi ağırlığı dolayısıyla aşağıya doğru iner. Sıcaklık düşünce, körük büzülür. Böylece ağırlığı yukarı çeker ve aynı zamanda o da işletici sustadan kurtulur. Bu motorların güçleri doğrudan doğruya iç ile dış basınç arasındaki ayrıma bağlıdır; bu ayrımlar çok küçüktür ve kabul edilebilir ölçülere sahip bir motor bu sebeplerden çok az bir güç verebilir. Bu da bu prensibin pratikte neden uygulanamadığını açıklar.

«Atmos»-motorlarının ilki bile çok daha güçlüydü. Bu durumda kapların bir sıvı ve buharını kapsadıkları için bu buharı «ideal bir gaz» saymağa imkân yoktur. Burada sıcaklığa bağlı basınç değişiklikleri esas itibarıyla sıvı döneminin buharlaşma ısısına bağlıdır, yani belirli bir sıvı miktarını buhara dönüştürmek için gerekli olan ısı miktarına. Bu buharlaşma ısı büyükse, küçük bir sıcaklık değişikliği önemli basınç değişikliklerine sebep olur ve bu bizim motorumuzda bütün sistemi denge durumundan kuvvetli bir surette ayırmaya kâfi gelir. Bu kuvvetle denge durumundan ayrılan bir sistemin büyük bir iş oluşturacağı mânasına gelmez. Yapılan iş, buhar basıncı tarafından yerinden oynatılan civa miktarına bağlıdır; tabii aynı zamanda ağırlık noktası ile çevresinde dönülen eksenin arasındaki uzaklığa. Oldukça küçük olması ve tabii kılıfa girmesi gereken motorun buradaki sınırları belirlidir.

Son olarak bahsedilen modern Atmos saatlerinde kullanılan motor sınırlı olan yer koşullarından daha iyi faydalanır. Gaz ve sıvı halinde Etanklorit ile doldurulmuş olan kapın nispeten ufak bir hacmi ve yalnız oldukça çok kuvvet oluşturan büyük kapak yüzeyleri vardır. Sıcaklık farklarından oluşan basınç değişiklikleri, bir



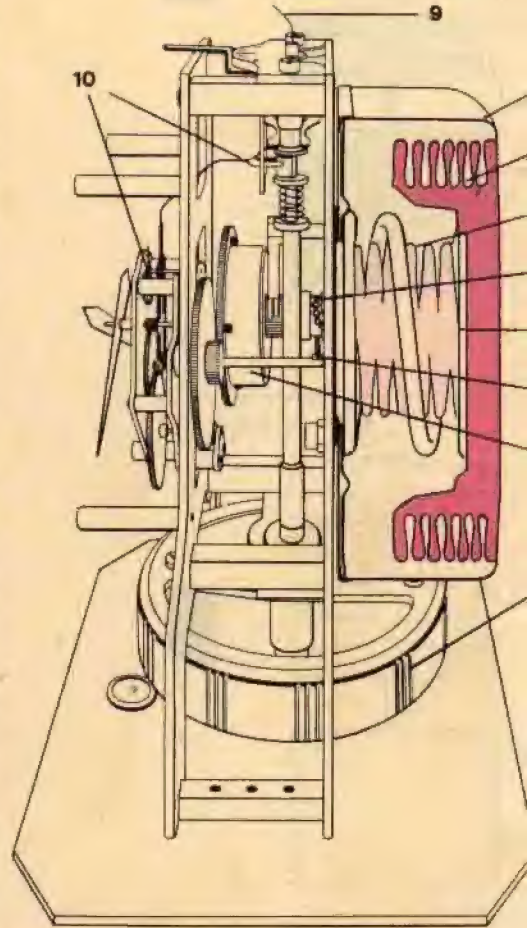
sıvı-gaz-karışımında sıcaklık artmaları gibi cereyan etmediklerinden, ve artan sıcaklık karşısında gittikçe daha kuvvetli olduklarından, iç basıncı bir susta vasıtasıyla dengeleştirmeye gidilmediği takdirde çok büyük hacim genişlemeleri meydana gelecekti.

Bu sustanın oluşturduğu kuvvetin yardımıyla çok sıkı bir zembereği germek kabil olabilirdi: Yalnız herkes düzensiz kurulan bir saatin tamamıyla düzenli sürelerde kurulan bir saate nazaran o kadar iyi işlemediğini pek güzel bilir. Zembereğin gerginliğine göre onun «döndürücü kuvveti» de artar. Bu kuvvet çok büyük olursa, bir saatin pandülü sallanmakta devam eder ve titreşim süresi değişir, böylece de bu saatin dakiklığını etkiler. Buna «Izokronizm hatası» denir ve klâsik saatçilikte kullanılan bütün ayarlama organlarında rastlanır. Gerçi düzenli bir surette kurulan saat mekanizmalarında buna bir çare bulmak kabildir, fakat kendi kendine ve düzensiz sürelerde kurulan saatlerde ise, zamanla bu, büyük yanlış gidişlere sebep olur.

Bundan dolayı bu saat tipi için ayar organı olarak yavaş titreşen bir dönem pandülü (torziyon pandülü) kullanılır. Bu oldukça ağır bir volandan, düzenteklerden ibarettir, ince bir metal tele bağlıdır ve dakikada yalnız bir kez ileri geri döner. İnce bir tele asılı olması normal bir yatak içinde karşılaşacağı sürtünme kayıplarına mani olur, ayrıca bu yavaş dönme hareketi, havayı da beraber sürüklemesi sayesinde sürtünme kayıplarını büsbütün azaltır. Bundan başka ağır volan küçük bozuklukları dengelemek için kâfi derecede enerjiye sahiptir. Burada çok az enerji sarf eden bir organ yaratılmıştır, motor tarafından elde edilen enerjiden çok daha az bir enerji.

Bu torziyon pandülü sürücü zemberekten enerjinin yalnız ufak bir kısmını alır ve böylece onun döndürme momenti yalnız çok küçük sınırlar içinde değişir ve sıcaklık değişikliklerine bağımlı değildir. Basınç kapının iki sustayı etkilemesinin sebebi de budur. Birincisi çok sert, kısa ve yalnız kapın basınç değişikliklerini, çok büyük bir genişlemeyi önleyecek surette yakalamak görevini üzerine almaktadır. İkincisi çok daha esnektir ve herşeyden önce çok uzun. O bir zincir ve çift mandallı bir dişli çark sistemiyle zemberekle bağlıdır ve orta derecede bir sıcaklıkta önceden kuvvetlice içeri basılmıştır. Kapın (haznenin) şekil değiştirme hareketle-

Bugünkü Atmos saatinin kurucu motoru kapalı bir kutu (2) içindedir, burada manometre kabuğu (2). Kurucu susta (3), ve ortada açık renkte görünen basınç dengeleme sustası vardır. Kurucu susta saatin zembereğini (5) gerer, bunun için zincir (4) den faydalanır ve mandallı dişli çark (6 ve 7) sisteminden. Saatin kontrol organı (8) bir volan, düzenteklerdir ve ince madeni bir tel (9) ile asılıdır. Zembereğin enerjisi pandüle saat dişli çarkları ve saat maşası (10) üzerinden iletilir.



ri vasıtasıyla ortaya çıkan gerilim değişiklikleri bundan dolayı orta gerilimine oranla zayıftır ve zembereğin gerilmesine yardım eden kuvvet momenti bundan dolayı çok az değişir. Zembereğin gerilimi kâfi derecede büyük olduğu zaman, kuvveti o kadar büyür ki bu gerilme sustası basınç kapının dibinden yukarı yükselir. Fazla bir yüklemeye karşı bu güzel koruma çaresi sayesinde zembereğin sı-



caklık değişiklikleri yüzünden fazla gerilmesi önlenmiş olur. O çarklar ve pandül tarafından bu gerilimin belirli bir kısmı alındıktan sonra ancak tekrar gerilebilir. O zaman döndürme momenti o kadar azalır ki gerilme sustası tekrar basınç kapının dibine değer.

Bu teknik buluş sayesinde hemen hemen hiç bir izokronizm hatası ortaya çıkmaz. Burada çok uzun ve büyük bir da-  
kiklikle işleyen bir zaman ölçü aleti elde etmiş olu-  
yoruz —tabii mekanik arızalar olmadığı takdirde—. Ortalama sıcaklık 12°C ile 25°C arasında bulunduğu zaman yalnız bir derecelik bir sıcaklık farkı saati üç gün için kurmağa yeterlidir. Bu kurma motorlarının biricik işletme koşulu tabii

devamlı surette sıcaklık değişikliklerine mâruz kalmasıdır. Bu sistem hatta klima tesisleri olan odalarda bile mükemmelen işlemektedir.

Volan pandülünün bir yararı da bir kol saatinin helezoni pandül sisteminden çok daha az enerjiye ihtiyacı olmasıdır. Bununla beraber bir sakıncası da saatin bir yerden bir yere götürülmesinde gidiş hataları göstermesi ve ölçülerinin çok büyük para sarfetmek suretiyle küçültülebilmektedir. Bu motorların neden yalnız masa saatlerinde kullanılmasının ve başka saatlerde bunlardan faydalanılmamasının sebebi de budur.

BILD DER WISSENSCHAFT'tan

## Bir Yazar Zaman için Diyorki :

**Y**aşamağa zaman ayırın, zira zaman bunun için yaratılmıştır.

**V**akit öldürmek, intihar etmek demektir.

**Ç**alışmaya zaman ayırın, muvaffakiyetin bedeli budur.

**D**üşünmeğe zaman ayırın, iktidarın kaynağı budur.

**E**ğlenmeğe zaman ayırın, sağ duyunun kaynaklarından biri budur.

**E**trafınızdakilere nazik davranmağa zaman ayırın, saadete giden yol budur.

**Hayâl kurmağa zaman ayırın, dünyanın dertlerini kısa bir zaman unutmak için en tatlı çare budur.**

**E**trafınıza bakmağa zaman ayırın, günler insanın egoist olmasına müsaade etmeyecek kadar kısadır.

**G**ülmeğe zaman ayırın, ruhun musikisi budur.

**Ç**ocuklarla oynamağa zaman ayırın, bu zevklerin en büyüğüdür.

**T**erbiyeli olmağa zaman ayırın, bu cemiyet insanının sembolüdür.

Okuyucularımıza duyururuz ;

4 cü cilt (35 TL.), cilt kapağı (3 TL.), indeks (2 TL.) çıkmıştır. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 12. 13. sayılar, I. ve II. cilt ile II. cilt kapağı kalmamıştır. İsteklerinize posta havalesi karşılığında cevap verebiliriz.



## OKUMAYI ÖĞRENER EŞEK

Çiğirir : FERRUH DOĞAN  
Dr. HERMAN AMARÉ

Nasrettin Hoca'nın fıkraları haberleşmenin önemini belirten örneklerle doludur. Wiener sibernetik terimini ortaya atarken, başlıca fikir olarak bilimsel hayatın, iş hayatının, toplumsal hayatın bugünkü akışında, enerjiden ziyade haberleşmenin önemli olduğuna parmak basmıştır. Bakınız Nasrettin Hoca'nın bir fıkrası bunu ne kadar güzel dile getiriyor: Bir gün Nasrettin Hoca bir ciğer almış gidiyormuş. Arkadaşı ciğer yahnisinin nasıl yapıldığını tarif etmiş. Hoca da bunu bir kâğıda kaydetmiş. Ağız tadı ile bu yahnii nasıl yiyeceğini düşünürken, bir çaylak belirip ciğeri kapıvermiş. «Nafile» demiş Hoca «Ağız tadı ile bir ciğer yiyemiceksin. Bunun reçetesi bende duruyor».

Bugün öyle bir yüzyılda yaşıyoruz ki ciğerin vereceği enerjiden çok, onun pişirilmesi ile ilgili bilgiler önemli olmuştur.

### Haberleşme Teorisi ile İlgili Son Sözler :

Geçen yazımızda haber iletirken gürültü yüzünden ortaya çıkan hataları düzeltmek için tekrardan (redundans) yararlanacağımızı belirtmiştik. Bu işi daha etkili kılmak için özel şifreler yapılmıştır. Bu şifrelerden başlıca kompüterler yararlanmaktadır. Amaç mümkün mertebe az tekrarla hatalı yeri düzeltmektir. Kompüterlerde anahtarı açarak veya kapatarak, iki işaretle bütün bilgiler iletildiği için 0 ve 1'den ibaret olan ikili sayı sisteminin (veya ikili alfabenin en uygun) olduğunu belirtmiştik. Diyelim ki 16 işaret ihtiva eden bir bilgi gönderiyoruz. Örneğin 010011011110010. Baştan başlayarak bu 16 işarete 16 değişik numara vererek istediğimiz işaretlerden birine ulaşabiliriz. Bilgimizi dörtlü gruplara bölüp alt alta yazarsak her bir işarete erişmemiz kolaylaşır. Örneğin :

1234  
1 0100  
2 1100  
3 1110  
4 0101

Aynı işaretleri sırasıyla 4'lü gruplara bölüp altalta yazdık. İşaretler 16 olduğun-

dan 4 sıra ve 4 sütun elde ettik. 1234 sayıları sütun ve satır numaralarını göstermektedir. Başta satır arkadan sütun numarasını kullanarak istediğimiz işarete doğrudan doğruya erişebiliriz. Tıpkı enlem ve boylamların coğrafyada bir yerin bulunmasında kullanılması gibi. Örneğin 11 sol üst köşedeki sifıra götürür, 44 sağ alt köşedeki biri belirtir, 34 üçüncü satırın sonunda bulunan sifıra ulaştırır.

Yanlışlık yapıp yapmadığımızı anlamak için şeklimizdeki 1234 rakamları yerine gene 1 ve 0'dan ibaret işaretler kullanırız. Bu işaretleri şöyle elde ederiz: Sütunları ve satırları ayrı ayrı toplarız. Eğer toplam çift ise 0 sütunu (veya 0 satırı) gösteren rakamın yerine sıfır koyarız. Toplamlar tek ise bu kez 0 yerlere bir rakamlarını yerleştiririz. Öyle ki son eklediğimiz işaretlerle, eskiden sütun veya satırlarda bulunan işaretlerin toplamı daima çift sonuç versin. Sonradan yaptığımız kontrolda tek sonuç bulursak 0 bölgede bilginin iletimi esnasında yanlışlık yaptığımızı anlarız. Böylece sütunları gösteren ve sağdan sola yazılmış 1234 rakamları yerine sırasıyla 0011 ve yukardan aşağı yazılmış 1234 rakamları yerine gene sırasıyla 1010 yazarız :

0011  
1 0100  
0 1100  
1 1110  
0 0101

Dikkat ederseniz yeni eklenenlerle birlikte satır ve sütunlarda bulunan 5 rakam daima çift toplamını vermektedir. Şimdi üçüncü sütun ve 3 üncü satırdaki 1 rakamının yerine yanlışlıkla 0 yazıldığını varsayalım. 3 üncü sütun bu kez 2 toplamı yerine 1 toplamını ve 3 üncü satır 4 toplamı yerine 3 toplamını verecektir. Toplamlar çift yerine tek olduklarından, 3 üncü sütun ile 3 üncü satırın kesiştiği yerde hata yapmış olduğumuzu anlayacak ve oradaki 0 olarak görülen işareti 1 şeklinde değiştireceğiz. Bu toplamları önce değişiklik olmadan, sonra 1'in yerine 0 koyarak kendiniz de tekrarlayın.



## Nafile ! Reçetesi bende duruyor.

Bu 16 işaret yerine 144 işaret kullanarak aynı deneyleri tekrarlayın. Bu kez 12 sütun ve 12 satır elde edeceksiniz. Bu şifreyi kullanarak 144 içindeki herhangi bir hatayı 24 ek işaretle düzeltebileceğinize kanaat getirin.

Kâğıt kalem kullanarak biraz dikkatli okursanız, hataları düzeltmek için yapılan bu kurnazlık hoşunuza gidecek ve başka uygulama alanları bulacaksınız. Örneğin ben teker teker tartımlar yaptıktan sonra bir de toplam tartım yaparım. Eğer toplam tartım yanlış ise tartımı tekrarlarım.

### O Kadar Kötü Değil :

Bir verici düşünlün ki yüzde yüz yanlışlık yapsın. Yani her zaman 1 yerine 0 veya 0 yerine 1 kullansın. Bunun bize o kadar zararı dokunmaz. Vericinin huyunu öğrendikten sonra yapacağımız iş 1'lerin yerine 0, 0'ların yerine 1 koymaktır. Yani resmin negatifini alacağız. Bu düşünceden anlarız ki en belâlı mesaj yüzde yüz hata yapan değil, yüzde elli hata yapandır.

Geçen sayıda gürültünün hata payının (ekivok) entropi cinsinden hesaplandığını söylemiştik. Aksi halde yüzde yüz hataya fazla önem vermiş olacaktık. Entropi cinsinden hesaplanan hatalarda yüzde elli en büyük hatadır.

Nasrettin Hoca'nın çocukluğunda her şeyin tersini yapmak huyu varmış. Babası köprüden geçmesini sağlamak için : «Oğlum köprüden değil de dereden geç» demiş. Nasrettin Hoca derhal dereye dalmış «Bir kere de seni dinliyeyim, baba» demiş.

### Bir Eserin Şaheser Olması Yanlış Anlaşılması ile Mümkündür :

Bu ünlü sözler Anatole France tarafından söylenmiştir. Haberleşme teorisinin meşhur olmasının sebebi yanlış anlaşılması olmuştur. Bu yüzden bazı haberleşme mühendisleri bar bar bağırırlar, bunu biolojiye uygulamayın diye. Biologların bazıları haberleşme teorisini ille de biolojiye uygulamaya çalışır. Bunların bir kısmı olayı yanlış anlıyor. Ama kim ?

Eğer haberleşme teorisinin mânâ ile ilgilenmediği, «information»'un mânâlı bilgi ile ilgili olmadığı hemen bilinseydi ihtimal bu teori cazibesinden epey kaybedecekti. Warren Weaver buna bir çare buldu : Haberleşme mühendisleri alıcı ve verici yerine dört köşe kutular çizerler. Arada mesajı ileten kanal vardır. Bu da



bir çizgi ile gösterilir. Bu kanala gürültü adı verilen başka bir kutu bir okla bağlanarak, dış etkenlerin mesajın hatalı yayılmasına sebep olabileceğini hatırlatır. Warren Weaver'e göre bu kutular kafanın içine doğru istenildiği kadar artırılabilir. Gözler, kulaklar alıcı vazifesi görür. Bir kanal (sinirler) bu bilgileri ilgili yerlere şifreli olarak iletir. Bu ilgili yerlerdeki kutulardan biri mânâ anlama kutusu veya semantik kutudur. Bu kelime sizi korkutmasın semantik mânâ ile ilgili anlamına gelir. Bence canlı (yüksek canlı) ile cansızın ayrıldığını farzettığımız en önemli bölge de bu kutudur. Ruh var mıdır? Yok mudur? sorularının ortaya atılmasına, tek çift diye kavgalar yapılmasına sebep olan bu kutudur. Özetlersek binlerce yıldan beri insanlar bir mi? İki mi? diye sayacaklarını bilememişlerdir. Ruhu ayrı mı kabul etmeli? Yoksa bedeninin ayrılmaz bir parçası mı? Tıpkı bir müziğin plâgini ayrılmaz bir parçası olması gibi.

Bu soruya deneysel bir cevap verilememiştir. Ama sibernetiğin genel temayülü tek kabul etme eğilimidir. Bu eğilim doğru veya yanlış olsun- bilimsel deneyler yapmak ve sonuçlar almak için daha pratiktir. Bilim ruhu ayrı olarak yakalamadığı, onunla özel deneyler yapmadığı, tartamadığı için vücuttan ayrı olarak yok saymaya eğilimlidir.

### New York'un Toprak Altı Tünelleri :

Amerika'ya giden bir arkadaşımın bir mektup almıştım. Galiba New York'ta idi. Tünellerin toprak altı şebekesi o kadar karışık ki doğru istasyonda inmez ya da yanlış bir trene binersen onun deyimi



ile «mazallah cehennemini dibini boyladı-  
ğın gündür». Bizim beynimiz de biraz o  
tünellere benzer, mazallah bir kelimenin  
anlamını yanlış anladık mı, bizi öyle bir  
yola sürer ki, tekrar geriye dönmek çok  
güçtür. Fizikteki kütle, kuvvet kavramla-  
rının kolaylıkla anlaşılmasında olduğu  
gibi. Bu anlamların başlangıcı ile sonuç-  
ları arasında hemen hemen hiçbir ilgi kal-  
mamıştır.

İnsanoğlu nedense bilmediklerini bil-  
dikleri ile açıklamak eğilimindedir. Bildi-  
ği bir şey varsa ona sıkı sıkı tutunur. O  
bakımdan bir bilgiyi aktarırken, o keli-  
melerin, sizin kafanızda değil, karşı tar-  
fın kafasında ne anlam ifade ettiğini iyi-  
ce bilmek lazımdır.

Mesajın yanlış yorumlanmasına ben  
hakiki gürlüğü diyordum. Galiba kanal  
değişmesi demek daha doğru olacak. Çün-  
kü söylediğimiz gibi gürlüğü kavramı an-  
lam ile ilgisi olmayan bir kavramdır. İs-  
tenen mesajın dışında başka bir mesajın  
işe karışmasıyla hataların meydana gel-  
mesi, o mesajın doğru olarak anlaşılma-  
sının güçleşmesi anlamına gelir gürlüğü.

#### *Nasrettin Hoca'nın Kitap Okumasını Öğrenen Eşeği:*

Eğer işin şekil tarafı ile uğraşırsa bir  
eşek de pek âlâ kitap okumasını öğrenir.  
Nitekim Nasrettin Hoca bir eşeğe kitap  
okumasını öğretirken, Pavlov'un yıllarca  
sonra bilimsel bir şekilde ortaya çıkar-  
dığı olayı sezmiş olduğunu göstermiştir.  
Padişah eşeğine okuma öğretecek adama  
bin altın vaad eder. Eğer başaramazsa  
kellesi gidecektir. Nasrettin Hoca: «Bana  
6 ay müsaade edin ben eşeğe kitap oku-  
masını öğretilirim» demiş. Nitekim 6 ay  
sonra eşek kitabın karşısına çıkıp sayfa-  
ları birer birer çevirmiş. Herkes hayret  
etmiş; nasıl başardığını sormuş. Nasrettin  
Hoca: «Her bir yaprağa birer arpa ko-  
yup önce sayfaları ben çevirdim. Yavaş  
yavaş yaprakları kendi çevirip arpaları  
yemeğe başladı. Bir süre sonra içinde ar-  
pa olsun olmasın kitap görünce yaprak  
çevirmeye alıştı» diye açıklamıştır.

Bu fıkranın iki yönü var: Şekil olarak  
bir çok olayları eşeklerin bile taklit ede-  
bileceğini anlatır. Ayrıca Pavlov refleksini  
açıklamak için güzel bir başlangıçtır.  
Makineler de manâ anlamadığına göre,  
makinelere uygulanacak matematik ve  
mantık —isterseniz düşünce diyelim— bi-  
çimsel olmalıdır. Bir çocuk makine gibi  
çarpma işlemi yapar. Gereken rakamları  
gerekli yerlere koyar ama bunu niçin

böyle yaptığını bilmez. Toplama yaparken  
benzer bir takım davranışlarda bulunur.  
Burada önemli olan gerekli işlem sırasını  
ve üzerinde durulması gereken yerleri  
(ihtarlar) bilmektir. Örneğin toplam 10  
ya da üstünde ise ilk rakamın elde tutu-  
lup bir öndeki basamağa (haneye) aktarıl-  
ması gibi. Cebirsel eşitlikleri de anla-  
rını bilmeden çözmek mümkündür. Bir  
terim sağdan sola, geçerken işaret de-  
ğişir v.b. gibi kurallarla.

Bu tarz şekillenmiş kurallar ve ihtar-  
lar yığınının algoritma denir. Daha bilimsel  
tarifi şöyledir: Verilen tipte herhangi  
bir problemin çözümünü verecek olan bir  
işlemler dizisini belirten ihtarlar listesi-  
ne algoritma denir.

Kompüterlere uygulanan programlar  
da algoritmalarla ibarettir. Turing, ha-  
yalî bir kompüter tipi düşünüp nelerin al-  
goritmasının yapıp nelerin yapılmıyaca-  
ğı üzerinde durmuş ve kompüterlere uy-  
gulanabilecek bir matematik türü ortaya  
atmıştır. Leibniz'in hayali gerçekleştire-  
cek gibi görünüyor. Bütün problemlerin  
çözümünü verecek genel bir algoritma dü-  
şünüyordu (Bakınız Bilim ve Teknik, sayı  
11, sayfa 29).

Algoritmaları kurmak ne kadar güç ise  
tatbik etmek o kadar kolaydır. Programı  
uyguluyacak adamın ne yaptığını bilmesi-  
ne ihtiyaç yoktur. Gerekli ihtarları sıra-  
sıyla tatbik etmelidir (Bak. Algoritmalar  
ve otomatik hesap makineleri. Türk ma-  
tematik derneği yayınlarından.)

Modern mantık veya Boole cebri de al-  
goritmalar grubuna girer. Bu cebirde VE  
ile birleşen iki hükmün gerçek veya yan-  
lış değerleri çarpılır. VEYA ile birleşen  
iki hükmün değerleri toplanır. Gerçek 1,  
yanlış 0 (sıfır) ile gösterilebileceğinden  
bu tarz cebir digital kompüterler tarafın-  
dan kolaylıkla işlenebilir. Daha fazla ay-  
rıntı için Bilim ve Teknikte çıkan «Düşün-  
mek ya da Düşünmemekte Direnmek» ya-  
zı serisini okuyunuz.

Her mantıkî karar bir seçimdir. Bir  
önerme (hüküm) için yanlış veya doğru  
değerleri seçmek. Bu bakımdan seçimle-  
rin adedi hakkında bilgi veren haberleş-  
me teorisinin ve entropi kavramının bir  
çok mantık problemine uygulanabildiğine  
şaşmamak lazımdır.

#### *Ders Alınması Gereken Bir Eşek: Buridan'ın Eşeği:*



## Okuma öğrenen eşek.

Beyin nasıl çalışır? Davranışlarımızın çoğu şuurlu mudur? Hükümlerimiz neye dayanır, mantığa mı? Alışkanlıklara mı?

Kafamı çok kurcalamış olan bu sorulara kısmen Pavlov'un yaptığı bazı tecrübeler cevap vermiştir. Pavlov'un tecrübesi meşhurdur: Bir köpeğin tükürük bezinin ifrazat kanalı deriye bağlanmış, öyle ki kolaylıkla tükürük toplanabilirdi. Köpeğe yemek verilirken birlikte bir zil sesi dinletilmiş. Bu iş çok defa tekrarlanarak hayvan alıştırılmış. Bu müddet sona erince, hayvanın salyası yemek vermeksizin yalnız zil sesi ile akması başlamış. Bu salya miktarı bir ölçü kabına alınıp ölçülebiliyordu. Bu tecrübeler o kadar gelişmiş ki ağrısız doğumdan tutun ruh hastalıklarının uykusu ile tedavisine, propagandanın, astronotların eğitime kadar geniş bir tatbikat alanı bulmuş. Hayvan terbiyesinin de aynı esaslara dayandığını eklemeye lüzum yok.

Tükürük miktarı ile beyin çalışması arasında ne ilgi var? Diyeceksiniz. Zil sesi kulak sinirleri aracı ile beyine bazı bilgiler iletiyor ve bu bilgiler tükürük salgısını sağlamaya yetiyor. Demek ki, bazı hallerde tükürük salgısı beyinden yönetilmektedir. Bunun gibi kas hareketlerinin istemli olanları beyin tarafından yönetilmektedir. Bu bilgi üzerinde durulursa, matematiğe beyin cinnastığı demenin, bir sözden daha öteye gittiği anlaşılır. Kas cinnastığı aslında beyin tarafından yönetilmektedir. Kas cinnastığında beyin içindeki irtibatlar dışarı aksetmektedir. Beyin içindeki cinnastikte, yani matematik ya da düşünmekte—eğer kâğıt kalem hareketleri ihmal edilirse—bu irtibatlar gene beyin içinde kalmaktadır. Aynı merkezin hem dış dünyaya cevap verecek hareketlere hakim olması, hem de iç irtibatlar sağlaması demek ki şaşılacak bir şey değil.

Kompüterlerin bir yandan uçaksavarları idare etmesi, diğer yandan bazı mantık problemlerini çözmesi benzer bir esasa dayanmaktadır.

Canlılar yaşamak ve nesillerini sürdürmek için dış ortama uyumak zorunludur. Uyum demek bir süre sonra olabileceği önceden görmek ve ona karşı tedbirli davranmak veya onu karşılayacak tavırlar takınmak demektir. Bu önceden görülen an pek kısa da olabilir. Elin sofrası



ya gelmesi ile yemeğe oturma zamanının geldiğini kavramamız gibi.

Ya da bu önceden görme daha uzun süreli olabilir. Bir müessesenin gelişmesini sağlayacak yatırımın doğru yapıldığını görmek gibi. Eğer ne yapacağımızı, nereye gideceğimizi önceden göremezsek rahatsız oluruz. Sıkıntı basar.

UNAMUNO «Sıkıntı, hayatın esasıdır ve biz oyunun, eğlencelerin, romanların ve aşkın keşfedilmesini yalnız sıkıntıya borçluyuz» demiştir. Hiç çekinmeden bu listeye bilimsel ve teknik buluşları da ekliyoruz.

Aradığımız bir kitabı kütüphanede bulamazsak sıkılırız. İki şık arasında kalmış bulunuyoruz: ya kitap kaybolmuştur, ya da bilmediğimiz bir yerdedir. Buna cevap buluncaya kadar sıkıntımız devam eder. Zavallı Buridan'ın eşeği tıpatıp benziyen iki ot arasında seçim yapamamaktan, ne birini ne de öbürünü yiyememiş ve açlıktan ölmüştür. Buna kararsızlığın verdiği sıkıntıdan ölmüştür de diyebiliriz.

*Ve Bir Köpek Deneyi: Elips-Daire:*

Pavlov'un benzer bir deneyi ilginçtir. Bir hayvana daire gösterilerek yemek verilmiş. Bu deney defalarca tekrarlanarak hayvanın salyası yalnız daire görmekle akıyormuş.. Aynı hayvana elips göstererek elektrik cereyanının etkisi altında bırakılı-



yormuş. Uzun denemelerden sonra hayvan elipsi cereyansız da görse kaçır duruma gelmiş. Hayvana hem elipse hem de daireye ayıramıyacak kadar benziyen bir şekil gösterilince hayvan adeta çılgına dönmüş ne yapacağını bilemiyormuş; bir salıyası akıyor, bir hırsılanıyormuş.

İki şık arasında kalmak o kadar sıkınma, doğru karar verme yolları öğretilmelidir.

Görüyoruz ki yan yana tekrarlanan olaylar biri öbürünü hatırlatarak istikbali önceden görmemize imkân veriyor. Ama şartlar değiştikçe bu yeni şartlara da alışmalıyız. Eski alışkanlıklar silinmelidir. Bu yeni şartlarda da istikbali görmeliyiz. Eğer uzun müddet zil sesini yemek vermeksizin tekrarlasak hayvan artık zil sesine cevap vermez olur.

İnsanların dil öğrenmeleri de benzer bir mekanizma ile olur. Bardak kelimesinden sonra hardağı göre göre, bardak

kelimesinin bardak anlamına geldiği çağrışımı uyanır.

Tabiat yüksek canlıların uyumu için iki çeşit refleks (yani dış olaylara karşı tepki) sağlamıştır: Şartlara uyan zamanla değişen refleks ya da doğuştan elde edilen ve ömür boyunca değişmeyen refleksler (bir taş gelince göz kapağının kapanması gibi). Birincileri beyinde teşekkül ettiği halde ikincileri sinir sisteminin daha aşağı tabakalarında (örneğin omurilikte) teşekkül etmektedir. İnsanın uyumunda bunlar önemli bir yer alır ama insan düşüncesi bunlardan ibaret değildir. Bu reflekslere benzer şekilde çalışan makineler yapılmıştır (Gray WALTER ve UTILEY modelleri). Bu refleksler dış ortama otomatik olarak uymamızı sağlar. Bu bilgilerden sonra sibernetiğin en ilginç buldugum bir tarifi verebilirim. «Sibernetik dış ortama otomatik olarak uyabilen canlı veya cansız sistemlerde haberleşme ve kontrol olavlarını inceliyen disiplindir.»

## İLERLEMeye GÜVENİ OLMAYAN ADAM

**U**lusal Alman Başbakanı Bismarck şöyle anlatır:

Bun yalnız tabiiyetle hiç ilerlemem. O zaman anlamı bana tabiiyetle imzalıdır. Bir tek tesellim Fransa Revolu ve Fransıların ile Napolyon Bonapartında istikbalimde ne bekleyişleri ne de ileri görüşleri olmaktadır.

Birden Anasuryarın eski Başbakanı Metternich'i Johannisberg sarayında görmeye girmiştim. Söz alanında geyikler ganderin içinde o zaman Viyana'da Hofburg'da oturmakta olan Napolyon tarafından çağrıldığını anılttı: Benî uzun bir zaman çalışına odasına giden bir odada beklettikten sonra birden odanın kapısı açıldı ve genç bir adam adeta kocaman bir ipeyle çıktı. Arkasından da en kaba kelmelerle kufinden Napolyon çıkıştı. Bismarck hatıra İmparator Louis içeri girmemi işaret etti. İlk önce beni bu kadar iktidarı için uyarı diledikten sonra, ofisli bir tavırla Amerikan Paris sefiri Livingston'un kendisine ta Viyana'ya bir tavsiye mektubunu bir defa göndermede cemaat şerefi anılttı: Bu defa Napolyona büyük bir buluş yaptığını ve bu buluş sayesinde İmparatorun rütne ve geyiklere aldırmandan tabiiyetle tesellereye çıkarılabiliriz diyelece. Bunun gibi de geyikler birlik say kaynar su irtis. Bu da artık Napolyona çok büyük bir hakikate yorunmuş ve adamı apar kaper öseni boyunmuş. Bu adam ise, Metternich ilelele etti. Bismarck anıların bulucusu Amerikalı Robert Fulton'un başka kimde değildi.



# BEN EROL'UN ADRENAL BEZİ'YİM

Yazan : J. D. RATCLIFF

Benim yeteneklerim, iyilik için de kötülük için de yeterlidir. Her ne kadar Erol'um bütünüyle benim de ben olan yapısı her işi etkiler.

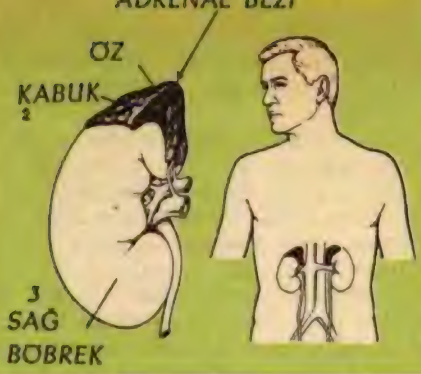
**B**en Erol'un vücudundaki herhangi bir organın sahip olamayacağı kadar tehlikeli bir dinamit teşkil ederim. Onu kötürüm yaparım, hasta ederim, tımarhane-yeyollarım, öldürürüm. Tabii ona bunların hiçbirini yapmış değilim. Hakikatte ben şimdiye kadar o derece iyi hareket ettim ki Erol benim varlığımı bile zor anladı.

Ben Erol'un sağ böbreğinin üstüne oturmuş olan adrenal (Böbreküstü) beziyim. Benim ikizeşim de küçük bir Cokey gibi, öteki böbrek üzerine oturmuştur. Ben üçken bir şapkaya benzerim. Bir baş parmak ucundan daha büyük değilim ve ağırlığım da ancak on kuruşun ağırlığı kadardır. Fakat benim yeteneklerim çok büyüktür. Her ne kadar ben günde bu hormonlardan ancak bir gramin otuzda biri kadar üretebilirim de, bu elli küsur çeşit hormonu sentetik olarak üretebilmek için dönüşümlerce bir sahayı kaplayan bir kimya fabrikasına ihtiyaç vardır.

Ben yaşam için çok önemliyimdir. Ben ve eşimi alacak olursanız ve şayet Erol'u, doktoru hemen sun'i hormonlarla beslemeye başlamayacak olursa, Erol bir iki gün içinde ölür. Biz işimizi yavaşlatırsak Erol'un yaşantısı da yavaşlar. Hemen ona zaafiyet ve takatsızlık gelir ve eski benliğinin bir kabuğu halini alır.

Erol daha küçük bir oğlan iken, benim bir kısmım biraz fazla faal olsaydı, o zaman çok şaşılacak şeyler olur, küçük oğlan küçük bir adam halini alırdı. Sesi kalınlaşır, sakalları fışkırır, cinsel organları yetişkin bir erkeğinki gibi olurdu. Tam gelişme çağına kadar açık ve yumuşak kalması gereken kemik uçları vakitsiz kapanır ve Erol bütün yaşantısı boyunca zavallı bir cüce kalmaya mahkûm olurdu.

Uzun bir süre ben Erol'un vücudunun anlaşılmasız bir organı idim. Benim alınmamın ölüm demek olduğunu kimse bilmiyordu. Kimyacılar benim sırlarımı didiklemeye başladıktan sonra kıymetimin



meydana çıktı. Örneğin benim kortizonsu hormonlarımı bulunca çok şaşırırlar. Çünkü yalnız bu maddeler bile gut hastalığından, kalın barsak ülserine, astıma kadar yüzden çok hastalığa iyi gelmek-te idi.

Bir de benim yapımı göz önüne getiriniz. Ben vücutta bulunan en zengin bir kan dolaşımına sahibimdir. Her dakika içimden ağır, çimin altı katı kan geçer. Ben büyük bir ihtiyaç olanağına da sahibimdir. Erol'un ihtiyacı olan hormonlarımı üretmek için dokularımın yüzde onu yeterlidir. Bununla beraber Erol ciddi büyük bir gerilimle karşı karşıya kalırsa, örneğin onun geçireceği ağır bir hastalık veya büyük bir ameliyat nedeniyle yüzde on seviyesinin altına düşersem, onun ölümüne sebep olmam çok muhtemeldir. Bu gibi hallerde Erol'u kurtarmak için gerekli olan koruyucu hormonlara yeteri kadar sahip olamaz.

Ashnda ben iki tertipte esas hormon üretirim. Öz veya çekirdek deneni kısmım bir tertibi, kabuk kısmım da öteki tertibi yapar. Öz kısmım tamamiyle Erol'un beyni yapısındadır. Erol ani kızgınlık veya aşırı bir korku gibi kuvvetli bir heyecana kapılsa, öz kısmım hemen gerekli bilgiyi alır. Tabii ben bu olağanüstü durumun nedenini bilemem, ancak ben Erol'u döğüşmeye veya kaçmaya hazırlarım. Öz kısmım hemen iki hormonu, yani adrenalini ve noradrenalin hormonlarını Erol'un kan dolaşımına akıtmaya başlar.

Buna karşı Erol'un vücudunun verdiği cevap çok olağanüstüdür. Karaciğeri hemen, evvelce depolanmış olan şekeri (ki bu ani bir enerji sağlar) kan dolaşımına karıştırır. Hormonlarım ciltteki kan damarlarını kapatır. Bu durumda Erol'un rengi sararır. Buradan sağlanan ekstra kan kaslara ve iç organlara yolların. Erol'un kalbi hızlı atmaya başlar. Atardamarlar kan basıncını artırmak için daralır. Sindirim durur. Çünkü bu sırada bu gibi teferruat için kaybedilecek zaman yoktur.



Herhangi bir yaralanma ihtimaline karşı da Erol'un kanındaki pıhtılaşma süresi çabuklaşır.

Ben bütün bu saydıklarımı saniyeler içinde yaparım. Erol da birdenbire tam bir üstün adam kesilir. Eğer onun hayat-ta kalması daha hızlı koşmayı, daha uzun atlamayı, daha kuvvetli vurmayı veya eskisinden daha fazla kaldırmayı gerektiriyorsa Erol bunları yapabilir. O ters dönmüş bir arabanın altında kalan bir kazazedeyi kurtarmak için, bir insanın yalnız başına arabayı nasıl kaldırdığına dair hikâyeler duymuştur. İşte bunları mümkün kılan şey adrenal hormonlarıdır.

Aşıkâr olan bir şey de bu hallerin ilânı-haye gitmiyeceğidir. Aksi halde Erol'un vücudu bir ölüm yarışına girmiş olurdu. Bu durumda garip bir koruma mekanizması harekete geçer. Adrenalin üretimini harekete geçiren aynı gerilim, hipotalamusun da hipofiz bezine ACTH (Adrenocorticotrophic hormone) denen maddeyi serbest bırakmasını emretmesine sebep olur. Bu ACTH da kabuk kısmımı kamçılایarak bu kısmın ürettiği hormonların daha hızlı üretilmesini sağlar. Gerilim şartları altında kan basıncını sürdürmek ve kanın hayati organlara yollanmasını sağlamak ve yağ ve proteinin hemen kullanılabilir bir enerji şekli olan şekere dönüşümüne yardım etmek bu hormonların görevidir. İşte böylece herşey tekrar kontrol altına alınmış olur.

Kabuk kısmımın ürettiği hormonlar üç büyük sınıfa ayrılır. Bunlardan Kortizon ailesine mensup bir kısmı yağların, karbohidratların ve proteinlerin kimyasal değişimlerini kontrol eder. İkinci bir kısmı Erol'un vücudundaki su ve madenler dengesine bakar. Üçüncü sınıf hormonlar ki, bunlar cinsiyet hormonları olup yumurtalık ve testis gibi tohum hücreşi meydana getiren bezlerin ürettikleri hormonları tamamlar. Bu hormonlar depo edilemedikleri için, bunları benim devamlı olarak üretmem gerekir. Karaciğerin de, bunların fazlasının tahrip edilmesine dikkat etmesi lâzımdır. Böylece kabuk kısmım tarafından iki saat önce üretilmiş olan hormonların çoğunun yenileriyle değiştirilmesi sağlanır.

Herşeyi tam dengede tutmak çok önemlidir. Diyelim ki Erol'a birşey olmuştur. Bir yaralanma veya bir hastalık kabuk kısmımın çalışan hücrelerini tahrip etmiştir. Araştırmacıların benim başlıca hormonlarımı imâl etmeyi öğrenmelerine kadar bu gibi durumlar ölüm demekti. Bu da hoş birşey değildi tabii. Kurban, bir düzüne

hastalığa birden yakalanır, cilt bronz renge alır, ağırlık ve kan basıncı düşer, iştah kaybolur, başdönmesi, kusma ve ishal başlar. Hasta devamlı surette zayıflar ve kuvvetten düşer ve bu durumda ölüm bir kurtarıcı gibi beklenir. Şükür ki, Erol'un bugün için böyle bir şeyden endişe duymasına sebep yoktur. Eğer benim kabuk kısmıma birşey olacak olursa, sun'i hormonlar ona normale yakın bir yaşantı sağlayabilir.

Benim kabuksal hormonlarımın pek çok oluşu da, pek az oluşu kadar kötüdür. Örneğin Kortizon ailesinden olan Kortizol hormonu bende gerektiğinden çok olsa, bu durumda fazla kas proteini şekere dönüşeceğinden Erol'un kol ve bacakları kurur ve büzülür. Madenlerin azalmasıyla, kemikler gevrekleşir ve kolay kırılır hale gelir. Erol'un sırtında ve karın kısmında kat kat yağlar birikerek, esasen zayıflamış ve eğrilmiş olan bacaklarına fazladan bir yük olurlar. Kan basıncı hayli yükselir ve akıl bozukluklarına bu sırada genellikle raslanır.

Kabuk kısmımın başka bir önemli hormonu da Aldosteron olup, bu da Erol'un vücudundaki maden ve su dengesini sürdürmeye yardım eder. Bu hormonun fazlası, toplu iğnenin ucu kadar fazlası, Erol'un büyük sıkıntılara düşmesine sebep olur. İdrarda, hayati bir rolü olan potasyum eksilir ve geride lüzumundan fazla sodyum (tuz) kalır. Erol'un kasları zayıflar ve belki de felç olur. Kalbi çok hızlı atar, kan basıncı çok yükselir, parmakları karıncalanır. Başağrısı devamlılık kazanır ve hemen hemen tahammül edilmez bir hal alır. Aldosteron'un fazla üretilmesi genellikle tümörden ileri gelir ve tümör alınca da hasta kurtulur.

Tabii bunların hiçbirisini Erol'un başına gelmiş değildir. Hiç olmazsa onun şimdilik böyle bir derdi yoktur. Bunlar daha çok benim bir Pandora kutusu (açılınca her tarafa kötülükler saçılan bir kutu) olabileceğimi göstermektedir. Yıllardır görevimi o kadar iyi yerine getirdim ki, bu yüzden Erol nerede ise benim varlığımı bile unuttu. Amma o büsbütün de beni unutmamalı, çünkü onun da benim iyiliğim ve sağlığım için yapabileceği şeyler vardır.

Erol şunu hatırdan çıkarmamalıdır ki, aşırı duygusal gerilim, aşırı endişe, hiddet, nefret onun için de benim için de kötüdür. Bu nedenlerle Erol biraz sakin olmaya gayret etmelidir.

*Readers Digest'ten  
Çeviren: Galip ATAKAN*



# Elektronik Bilimi Aküpunktür'ü Doğruluyor

Dr. YARBAY BORSARELLO  
Uzay Tıbbi Araştırma Merkezi



**A**küpunktür Çin doktorları tarafından 5000 senedir kullanılmakta olan bir tedavi şeklidir. Aküpunktür belli tanımlara karşılık derinin belli noktalarına metal iğneler sokulmasından ibarettir. Çin tıbbına göre bu iğneler, bir organdan diğerine belirli bir yönde düzenli olarak akmakta olan bir «enerji»nin dolaşımını uyarmakta ve + ile — arasındaki kutuplaşma dengesini (yin-yang'ı) temin etmektedir. Deri aracılığı ile iç organları etkilemek amacı güden bu metotta deri üzerinde uzunlamasına çizgiler şeklinde organ izdüşümlerinin bulunduğu ve bunların kendi aralarında helezona benzer şekilde eklemleştikleri varsayılmaktadır.

Belli bölgelerdeki nabızları yoklayarak bunlardaki belli hastalıklara karşılık olan çok hafif değişmelerden kutuplaşma dengesizliğinin tanınması yapmak yönüne gidilmektedir. O hâlde denilebilir ki aküpunktür 5 esrarlı olaya dayanmaktadır :

- Periyodik bir enerjinin dolaşımı.
- Organların deri üzerinde çizgi şeklinde izdüşümü.
- Genel kutuplaşma «yin-yang» (+ veya —).
- Nabızları yoklayarak kutuplaşma dengesizliğinin tanınması.
- Özel noktalara sokulmuş iğnelerin iyileştirici etkisi.

## Enerjinin Dolaşımı :

Besin, uyku, ışık ve suya ihtiyaç duymamız hayatı sürdüren bir motöre çeşitli «yakıtlar» sağlamak içindir. Sinirlerin uyarılmasında ve kalbin kasılmasında bir elektrik enerjisinin söz konusu olduğu iyi bilinmektedir. Anlaşılmayan taraf nasıl

olup da bu enerjinin bir organdan diğerine belli bir yönde aktığıdır.

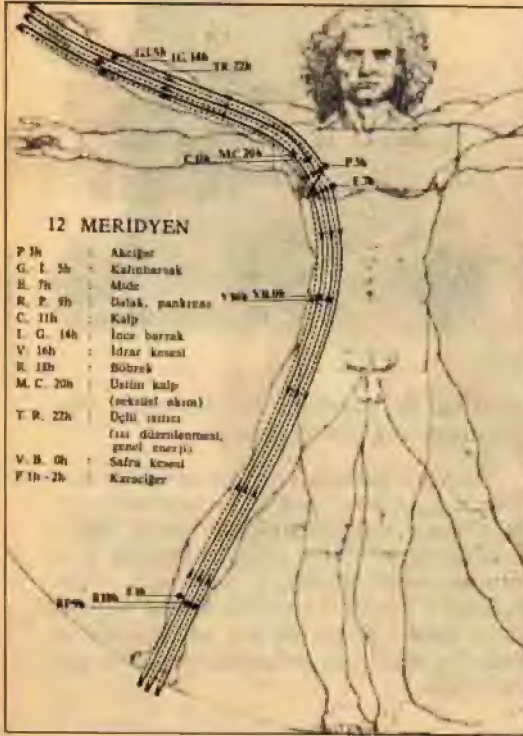
Biolojik çalışmaların gösterdiğine göre kalbin çalışması geceyarısı minimum'dur (Çin'lilerin tarif ettiği bir olay). Astım krizlerinin ve safra kesesi ağrısının gece tutması, dışkılamaların sabahları oluşu, sabahları kahvaltı etmenin önemi akciğer, safra kesesi, kalın barsak ve midenin en fazla bu saatlerde çalışmasından ileri gelmektedir.

## Organların Deri Üzerinde Çizgisel İzdüşümü :

Apandisit ağrısının karnın sağ alt kısmında, Mac Burney noktasında hissedildiğini herkes bilir. Kalbindeki koroner damarlar daralmış hastalar (Angina pectoris) kol boyunca küçük parmağa kadar uzanan çizgisel ağrıyı çok iyi tanırlar. Atların bazı hastalıklarında deride mercimek şeklinde terleme bölgeleri görüldüğünü keşfeden veteriner Roger'yi de unutmamak gerekir. Bu deri çizgilerinin bilimsel şekilde yeniden incelenmesini A. B. D. Syracuse Üniversitesinden profesör Becker'e borçluyuz. Deri aşıları (gref'leri) üzerinde çalışan bu araştırmacı şunu bulmuştur : bir semenderin kesilen bacağına yeniden yapabilmesi, bu hayvanın sinir yüzeyi ile deri yüzeyi arasındaki ilişkiyi en uygun tutmak hususunda çok büyük bir ayrıcalığa sahip oluşundandır.

Becker, Hall olayı sayesinde, deri üzerinde uzunlamasına bir akımın bulunduğunu keşfetti. Hall olayı bir miknatısın iki kutbu arasına canlı bir hayvanın bacağı sokmaktan ibarettir. Bu yapıldığı zaman galvanometre bacak eksenine dik bir





### Vücutta ardarda birçok organı etkileyen saatli noktalar

eksen üzerinde sapmakta ve bundan deride uzunlamasına akan bir elektrik bulunduğunu anlaşılmaktadır. Becker bu akımın devamlı olduğunu ve hücre potansiyelinden farklı olduğunu ispat etti. Becker semenderler üzerinde potansiyel farklarını ölçerek orta dikey eksen üzerinde yükselen negatif bir kutup çizgisi ve arkada yükselen pozitif bir kutup çizgisi bulunduğunu keşfetti; bu çizgiler Çin doktorlarının tanımladığı öndeki negatif (yin) ve arkadaki pozitif (yang) meridyen'leri hatırlatmaktadır.

Toulouse Fen Fakülte'si profesörlerinden Mira ve Klotz ve uzay tıbbi laboratuvarından doktor general Cantoni bu çalışmaları insan ve benzeri modeller üzerinde tekrarladılar. En iyi elektrodlarla yapılan en dakik ölçmeler bu gözlemlerin doğruluğu üzerinde hiçbir şüphe bırakmadı.

Becker'in daha önce iki «meridyen» üzerinde göstermiş olduğu bu kutuplaşma tabiatdaki diğer birçok sinüzoidal değişim olaylarında da görülmektedir (uyku-uyanıklık, soğuk - sıcak, yüksek - alçak, yaz - kış, kuruluk - nemlilik, soluk alma - soluk verme, elektrokardiografi, göz bebeğinin genişlemesi - daralması, çalışma - dinlenme, kasılma - gevşeme v.s.). Tekrarlayıcı biolojik olaylar üzerindeki son çalışmalar yin - yang kutuplaşma olayını daha da geliştirdi. Dünya manyetik alanındaki günlük değişimlerin bazı hayvanlar üzerinde etkisi olduğu anlaşıldı; bununla ilgili olarak göz bebeği, kolesterol'in periyodik değişimi, beyaz kan kürelerinin yapımı, hücre sodyum pompası v.s. ile ilgili negatif karşı - kontrol (feed-back) veya karşı - reaksiyon üzerinde çalışmalar yapıldı. Çin'lilerin yin - yang'ında sembolleştiği üzere hayatla ilgili (fizyolojik) değişkenlerde düzenli bir azalış çoğalma (ossilasyon) sağlığa işarettir. Bu kutuplaşmaya dayanarak diyebiliriz ki bazen «biolojik saatlerin» «ayarının düzeltilmesi» gerekmektedir, bir kasılma için (+ fazlalığı) yatıştırıcı bir ilaç (—) kullanmak gibi.

### İğnelerin Faydalı Etkisi :

Çok nazik bir konuya gelmiş bulunuyoruz. Bir karaciğer yetersizliğini sol bilek veya ayak atardamar nabzını yoklayarak tanımak veya bir mide rahatsızlığını sağ bilek veya boyun atardamarlarından anlamak insana zararsız bir delilik gibi gelmektedir.

Buna rağmen hidrodinamiğin bir bölümü olan modern sıvı - bilim'den şunu öğreniyoruz : bir sıvı bir boru şebekesinde nabza sebep olacak şekilde dolaşırken şebekenin bir kısmı üzerinde etkili bir dış baskı veya iç engel bu ağ sisteminin uçlarında kaydedilen titreşimlerin değişmesine sebep olmaktadır. Engelin şebekenin şu veya bu noktasına konulması bu titreşim dalgalarının yüksekliğini (amplitüdünü), yerini ve şeklini etkilemektedir. Coanda enjeksiyon suretiyle şebekenin bir noktasında parazit denebilecek bir basınç artması meydana getirmiş ve bunun, çatlama noktalarında sıvının kollardan birisini seçmesine sebep olduğunu göstermiştir. 5000 senedir yaptıkları gözlemlere dayanarak Çin'lilerin bu metodun bütün inceliklerini kavradıklarını düşünmek yerinde olur.



Aküpunktür'cüler titizlikle seçtikleri bir noktaya iğne batırarak hastayı tedavi etmeye çalışırlar. Nasıl olur da ele batırılan bir iğne migren baş ağrısını tedavi edebilir? Buna birçok meslektaşlarımız gülmektedir ve bazı tıp dergilerinde bunun en azından bir büyüclük olduğu yazılmaktadır. Fakat geçen asırda da kesilip atılmış parmağının veya bacağının ağrıldığını söyleyenlere gülüyorlardı. Deneysel sinir biyolojisi yardımı ile bu kişilerde kesik yerinde sinirsel bir ur (ampütasyon nevrom'u) geliştiği anlaşıldığından beridir ki bu şüphecilik kayboldu.

Uzun zamandanberi beyin üzerinde organlara karşılık izdüşüm alanları olduğu bilinmekte idi; Montpellier Tıp Fakültesi profesörü Bossy'den öğreniyoruz ki beyindeki bu izdüşümler «içiçe geçmiştir»; meselâ el alanı yüz alanının bir kısmını kaplamaktadır. General Doktor Cantoni bu gözlemleri Çin metoduna uyguladı ve birlikte Çin'lilerce iyi bilinen bir noktaya iğne batırılması halinde ağrı uyarısının beyinin üç bölgesine birden gittiğini gösterdi :

- İğne batırılan bileğe ait bölge.
- Yüz bölgesi.
- Karındaki iç organ sinir ağına (splanchnic plexus'a) karşılık olan bölgenin tam ortası.

Bunu öğrendikten sonra Çin'lilerin bu noktayı migren baş ağrısını veya barsak ağrılarını geçirmek için kullanmalarına hayret etmemek gerekir. Profesör Amassian 1962 Baltimore kongresinde «merkez sinir sistemi organizasyon örnekleri» adı altında beyinde organları temsil eden alanların içiçe geçmeleri üzerinde etraflı bir çalışma rapor etti. Deriyi uyararak yolu ile beyinde birçok organı birden temsil eden bölgelerden birine «düşmek» ve sinirsel tutukluk (inhibisyon) denen bir olay sayesinde bu bölgelerden birindeki ağrıyı ortadan kaldırmak mümkündür.

Amassian önce hayvanların beyine elektrod'lar yerleştirmiş ve sonra birbirlerinden uzak deri noktalarını iğneliyerek bu sırada beyinde meydana gelen elektrik potansiyel'lerini kaydetmiştir. Diğer taraftan beyin ameliyatları sırasında, yükselen parietal kıvrım'ın uyarılması, hastalarca vücudun birbirinden uzak birçok bölgelerinde aynı zamanda hissedilmiştir.

New York Times yazarlarından James Reston geçenlerde eski Çin aküpunktür - hastalıkları iğne batırarak iyileştirme - tedavisinin tadını tattı. Pekin'deki Anti-İmperialist Hastahane'sinde geçirdiği acil apandisit ameliyatından sonra Reston'un karnında «ağrılı değilse bile çok rahatsız edici şekilde» gaz toplanmıştı.

Çinli bir uzman, iznini aldıktan sonra, Reston'un sağ dirseğine ve iki dizinin altına birer iğne soktu ve «barsakları hızlandırmak üzere» bu iğneleri içerde döndürdü. Reston şöyle diyor : «İşkence ediliyormuş gibi kollarımda, bacaklarımda ardarda ağrılar duydum, fakat hiçbir mazsa dikkatim karnımdan başka yere çevrilmiş oldu». Kendini hemen daha iyi hissetti, fakat sebebini izah edemiyordu.

2300 yıl önce yazılmış bir Çin tıp kitabına göre insan vücudunda 12 tane az çok dikey kanal veya «meridyen» bulunmaktadır ve bunları boyunca sıralanan 365 noktaya (modern'ler buna 200 nokta daha katmıştır) bir iğne batırılması hayatla ilgili (fizyolojik) bir etkiye sebep olmaktadır. Bu noktalar Batı'da tanınan anatomi (insan vücut yapısı bilimi) sistemlerinden hiçbirine uymazlar. Çinlilere göre esrarlı sebep yang ve yin kuvvetlerinin 12 kanaldan akması ve bunların duyarlı bir dengede bulunması zorunludur. Yang iyi, pozitif, «güneşli» taraf, yin ise fena, negatif, «gölge» taraftır. Geleneksel bir aküpunktürist hastanın bir yerinde aşırı yin buldu mu, bir başka noktaya yang iğnesini saplar.

California Üniversitesi'nden tıp tarihçisi ve temel Çin kitapları çevirmeni Dr. Ilza Veith aküpunktür tedavisi uygulanan vak'aların çoğunda ruhsal sıkıntıların büyük ölçüde rol oynadığına işaret etmektedir. Bu usül, psiko-somatik tıbbın (vücut hastalıklarında ruhsal etkileri inceleyen tıbbın) bir bölümü olabilir ve elde edilen sonuçlarda self-hipnoz'un (kendi kendine yapılan hipnoz'un) önemli payı bulunabilir. Şurası mutlak ki aküpunktür şu veya bu sebeple birçok hastalara yardımcı olmaktadır.

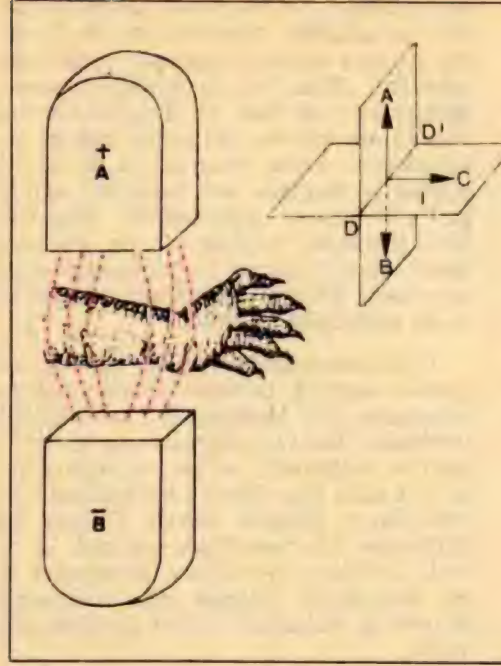


## Kanda enerji dolaşımı



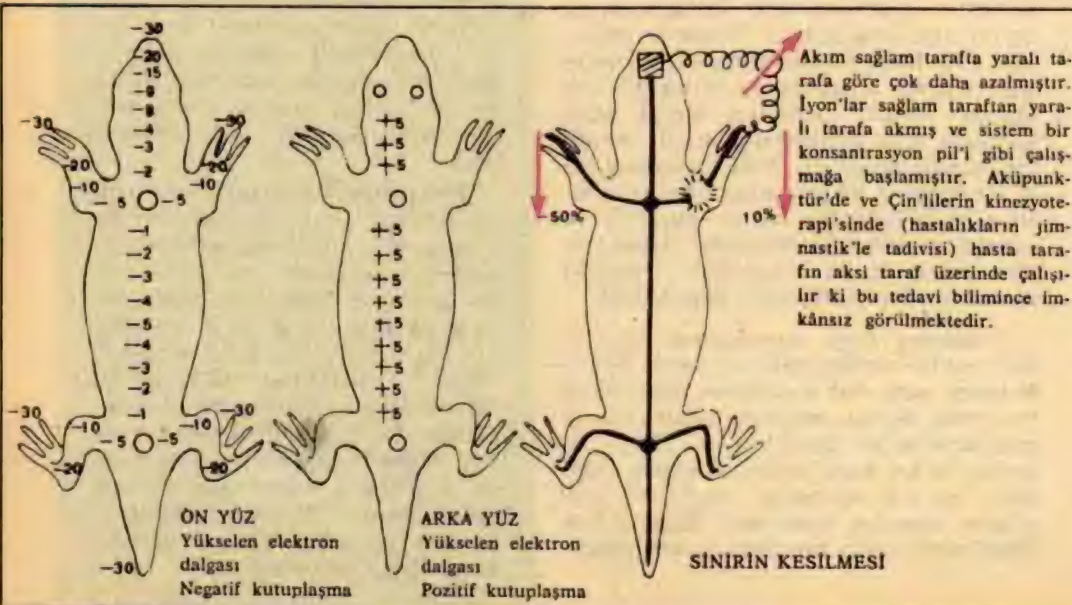
Çin meridyenlerinde dolaşan enerji organlara verilmek üzere düzenli bir devreyi izleyen bir elektrik akımına benzetilebilir. Bu saatsi enerji kalp, akciğer ve safra kesesinde gösterilebilmiştir.

## Semender'in bacağında düz elektrik akımı bulunmaktadır.



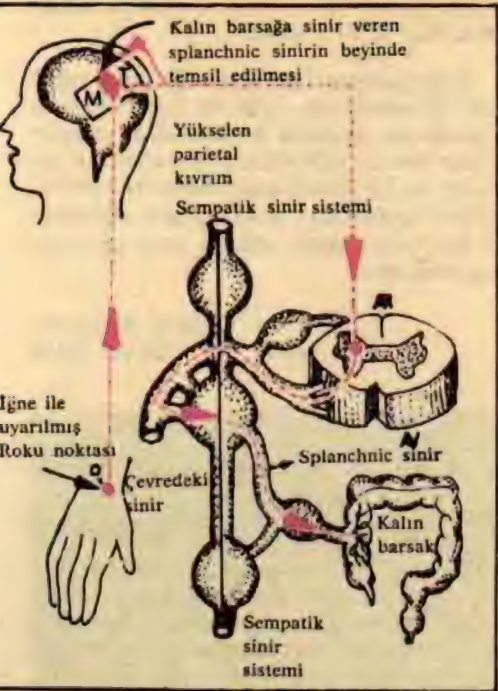
Bir mıknatısın iki kutbu arasındaki AB manyetik alanına canlı bir semenderin bacağı sokulmuştur. C yönünde akan bir elektrik akımı sebebiyle galvanometre DD' yönünde sapmaktadır; bu, biyoloji'de bilinen alternatif akımlardan çok farklı bir akımdır.

## Semender derisi üzerinde potansiyel farklarının ölçülmesi





**Roku :** "vadinin dibi" noktası ilk iki el tarağı komiği arasındaki "vadinin" dibinde bulunmaktadır.



Roku noktasına (ki baş ve kalın barsak üzerinde etkilidir) iğne batırılınca iğneden kalkan uyarı beyinde baş, el ve kalın barsak için ortak bir alana gelmektedir.

Uzun zamandır «Çin noktalarının» varlığını göstermek için çalışmalar yapılagelmıştır; doktor general Cantoni daha önce statik elektrik deşarj'larının bu noktalara doğru toplandığına işaret etmişti; Niboyet ise ilk defa olarak, 1963'deki doktora tezinde bu noktaların, görünüşe göre, elektrik akımına karşı büyük bir direnç gösterdiğini ileri sürdü. Bu noktaların yerini yaklaşık olarak belirleyebilecek birçok aletler yapılabildi. Az dirençli noktaları araştıran bu gibi aletler bir ter bezi veya kıl üzerinde de sinyal verdiğinden bunlarla elde edilen sonuçlar henüz kesin değildir.

Faraday kafesinde özel elektrod'larla potansiyel farkını ölçerek, farklı metallere yapılmış iğnelerin milivoltmetre'yi farklı şekillerde etkilediği gösterilebildi. Altın ve platin göstergesi sağa saptırırken bakır, gümüş, demir ve alüminyum

Beyinde bazı bölgeler içiçe geçmiştir ve akupunktür bundan yararlanır.



Derinin bir bölgesine batırılan iğne el ve yüz gibi birbirlerinden uzak alanları etkilemekte ve hasta kısmında sinirsel tutukluk (inhibisyon) denen bir olaya sebep olmaktadır.

sola saptırdılar. Akupunktür'de farklı metallere yapılmış iğneler kullanılmasının akla yatkınlığını göstermek üzere bu deneyler titizlikle ve defalarca tekrarlanmıştır. Şunu da söyleyelim ki çelik bir iğnenin az veya çok derine batırılması, döndürülmesi ve sürtülmesi gibi olaylar da milivoltmetre göstergesini bir taraftan diğerine doğru oynatmaktadır ve bu da akupunktür'de bu tekniği kullananları haklı çıkarmaktadır. Hastanın sol yarısındaki bir ağrıyı geçirmek için onun sağ yarısına iğne sokmak bizim şu «batılı» doktorları gülümsetecektir. Buna rağmen burada da esrarı profesör Becker çözmektedir.

Profesör Becker daima semenderler üzerinde çalışarak şunu buldu: bir bacağın ana siniri kesildiğinde o bacağın ucundan kaydedilen potansiyel farkı şiddetle azalmaktadır. İşin tuhafı bu potansiyel farkı sağlam tarafta çok daha fazla azalıyordu, sanki iyon'lar siniri kesilen ba-



cağa yardım için onun tarafına akmışlardı. Bu olayın, elektrik biliminin çok iyi tanınan, «konsantrasyon pil'i»nin bir benzeri olduğu anlaşıldı; profesör Roccart'a göre aküpunktür'ün bütün etkisi bu fizik olaya bağlıdır. Becker sinirin kesilmesinden doğacak akımların potansiyel değişimlerini etkilemesini önlemek için tuzlu su emdirilmiş süngersi plâstik'den bir model yaptı ve sinir sistemini temsil etmek üzere bunu lehimlenmiş bakır tellerle donattı. Bu tellerin çıplak uçlarındaki lehimlerden elektrik akımı ölçülürken bakır tellerden biri kesildiğinde semenderde görülen olayın aynı meydana geldi; böylece semenderde deneyden önce kesilen derinin sonuçların yanlış yorumlanmasına sebep olmadığı ispatlanmış oldu.

Son zamanlarda televizyonda ve bazı yazılarda aküpunktür ile anestezi'den bahsedilmekte ise de aküpunktür iğneleri ile anestezinin iç organlar üzerinde bir ameliyata imkân vereceğini kesinlikle söylemek için vakit erkendir.

Şarlatanlığın karşısına dikilmek görevini de hatırlayan ciddi tıp fakülteleri sayesinde az tanınmış bu konudaki araştırmalar devam edecektir. Araştırmacıların çabaları ve iyi niyetli aküpunktür'cülerin bilimsel uyanıklığı belki birgün aküpunktür'ün tıpta lâıyk olduğu yeri almasını sağlayacaktır.

SCIENCE ET VIE'den  
Çeviren: Dr. SELÇUK ALSAN

## JAPON İŞ HAYATI

**J**aponya'da parak işçiler ve parak idareciler, meslek için hayatın mücadelesi vardır. Her iki sınıf, Çoğu işçiler arasında aile ilişkilerinde bir tutarlar ve çalıştıkları yerden "benler" çıkararak, tabiri caza diye söz ederler. "Önem" kelimesine Japon hayatıyla birlikte "Aile" kelimesinin yerini alır. Çok azan onlar vardiye değiştirirken birbirlerini alkışlarlar, sanki çok aradılar bir futbol takımını alkışlıyorlarmış gibi. Her şube müdürü, veya bölge idareci bir iy nezahatına rağmen, istasyonda veya hava meydanında tören alanında çalışmaları yaptığı bir grup tarafından, yola çıkan bir bota veya kıyık bota gibi uğurlanır. Bazı firmalarda her sabah işe başlamadan önce hep her roboter şirketin şarkısı söylenir.

YINE DE

Buğün için yasa, yarın için hayat var, bundan öğren.

Bir mütade aklı ile düşünün.

İyi bir Akşam ümit ile beklemeler ve yarınla konuşan bir kitaplar.

A. B. ALKUT

Yıyın (akşam) kitapları seyleri sayılır, uyumadık için bilyelik şeylerin çıkarılması sakın olur.

SAKUT

Harikatin yolu aynı zamanda, yolu kara ve aydınlatır.

SEVİNİ

Bu bir dostanıza lütfen etmek ve oyle, yalın bir parçanın omuzluşturması diğer yolda, ve oyle bir parak alırsanız, dildeki hermanın sonucu, paktın derinliği.

ALAN DİREK ALKUT

Bir parantez yalın bekarlar: dildeki oyle veren bir sayı ünlüdür. Onun sayıyı hermanını, mütadeyarak, kışkırtarak ve sonunda bir şeyler yapmanın, sayıyı almak alınabilir.

MAX TWAIN

Baskılarını çok kütüphane sayı kütüphane yapmak, fakat: kütüphane hermanını yapmanın, kütüphane kütüphane sayı yapmak da olabilir.

ALKUT





## ÇOCUĞUNUZUN ZEKÂSINI ARTTIRMAK SİZİN ELİNİZDEDİR

Modern psikolojideki yeni buluşlar, bir çocuğun temel zekâsını ana ve babaların arttırabileceğini ve bunun için de birkaç esaslı eğitim ve teşvik kuralını uygulamalarının yeterli olduğunu ispat etmiştir.

MAYA PINES

**Y**akın zamanlara kadar çoğumuz, bir çocuğun zekâsının doğuştan tespit edilmiş olduğuna ve bunu etkileyecek ister olumlu, ister olumsuz hiç birşey yapmanın kabil olmadığına inanırdık. Bilim bu inanişin yanlış olduğunu ispat ediyor ve ana babalara büyük bir sorumluluk yüklüyor: Çocuğun istenilen şekle sokulabilmesinin mümkün olduğu kritik yaşlarında onun zekâsını geliştirmek.

Yeni bir psikolog grubu, bir çocuğun 4 yaşına basmadan önce gördüğü, işittiği ve öğrendiği şeylerin onun erginlik çağında sahip olacağı zekâ yüzeyini belirleyen en önemli faktör olduğunu göstermeğe muvaffak olmuştur. 4 yaşına bastıktan sonra bir çocuğun zekâ yüzeyi aşağı yukarı sabit bir durum almış olur, fakat doğumdan 4 yaşına gelinceye kadar bu kabiliyetin gösterdiği değişiklik hayret vericidir. Bu psikologlar, normal bütün çocuklara, bundan dolayı, çok daha kuvvetli

bir zekâyâ sahip olabilmeleri için yardım edilebileceği kanısındadırlar.

Verdikleri şu örnekler ne kadar düşündürücüdür:

Washington Çocuk Eğitim Araştırma Merkezinin özel öğretmenleri her gün 30 fakir ailenin evine giderek küçük çocukları ile bir saat süre ile oynamışlar ve onları konuşmağa teşvik etmişlerdir. Bu program küçükler daha 15 aylıken başlamış ve 21 ay içinde aynı yaşta olan, fakat böyle özel bir eğitim görmeyen çocuklara oranla bunların zekâ yüzeyleri 17 puanlık bir artış göstermiştir.

New York'taki bir ana okulunda, geçen sene üç dört yaşlarındaki çocuklardan bir gruba her gün onbeş dakika özel bir dil bilgisi dersi gösterilmiştir. Aynı sınıftan başka bir gruba da onbeş dakika özel itina gösterilmiş, fakat ders verilmemiştir. Dört ay sonra yapılan zekâ testinde ders gören grupta 14 puanlık bir artış görül-



müş, öteki grup ise ancak bir iki puan fazla alabilmiştir.

Eskiden beri çocukları ile yakından ilgilenen onlarla oynayan, masal anlatan ana ve babaların çocuklarının kafaca gelişmesinde büyük roller olduğu bilinmiyordur. Aradaki fark, modern psikoloğların neden bazı davranış ve eylemlerin başarı sağladığını ve ötekilerin ise sağlamadığını bulmuş olmalarıdır.

Yeni araştırmalar bir çocuğun zekâsının gelişmesine yardım edebilecek üç çeşit temel faaliyet hattı meydana çıkarmıştır: Çocuğun daha bebeklik çağında ıktan teşvik edilmesi, dil ile ilgili faaliyet ve okumağa hazırlamak.

Chicago Üniversitesi profesörlerinden Bloom «İnsani karakteristiklerde istikrar ve değişiklik» adlı kitabında bu yeni düşünce okulu için geniş istatistik bilgiler sağlamıştır. O çocukların çeşitli yaşlarda ve gelişmelerinin değişik noktalarında zekâlarını ölçen binden fazla muhtelif etüdü incelemiş ve her insani kabiliyetin kendine özgü karakteristik bir büyüme eğrisi olduğunu meydana çıkarmıştır. Bu buluşlara göre bir çocuk erginlik çağında sahip olacağı zekânın yarısını daha dört yaşında iken elde etmektedir. Yani bu ilk yaşlardaki gelişme, zekâ eğrisinin igrilik derecesini ve en son yüksekliğini belirlemektedir. Onun zekâsı ömrünün ilk dört yılında bundan sonraki 13 yılında büyüyeceğinden çok daha fazla büyümektedir. Altı yaşında çocuk okula başladığı zaman, 17 yaşında sahip olacağı zekânın üçte ikisini elde etmiş bulunmaktadır ve zekânın 4 yaşla 17 yaş arasındaki bu artması da gene 4 yaşından önceki büyümenin etkisi altında kalmaktadır. 4 yaş ile 6 yaş arasında zekâda değişiklikler yapmak hâlâ kabildir, fakat yaş ilerledikçe bu gittikçe daha güç olmaktadır.

Şu anda bu artışların en hararetli alanı bebeklik dönemidir, hayatın ilk aylarıyla ilgili bu çalışmaların ağırlık noktasını kendi çocukları üzerinde oldukça ayrıntılı binlerce gözlem yapmış olan İsviçreli psikolog Jean Piaget'in buluşları teşkil etmektedir. Piaget, 3 aylık kızının beşiğinin kenarına ayağı ile vurur vurmaz onun üstünde ipler asılı duran kumaştan bir bebeğin oynadığının farkına vardığını görmüştü. Bebeği oynattığını farkına varınca da üç aylık çocuk gülümsüyordu. Bunun üzerine tekrar deniyordu. Bu onun bir şeyi isteyerek ilk yaptırmasıydı. Ço-

cukların tecessüs ve meraklarının başlamasına sebep işte buydu, belirli bazı hareket veya seslerin uzaması veya tekrerrütmesi arzusu. Piayet, bir çocuk ne kadar çok yeni şey görür veya işitirse, o kadar daha fazla şey görmek ve işitmek ister, diyor.

Harvard Üniversitesi profesörlerinden Burton White bebeklik çağında çocuğun öğrenme basamaklarının nasıl hızlandırılabilceğini şöyle gösterdi: Bir devlet hastanesine bağlı bulunan bir kreşte çocukların kendilerine normalin üstünde ilgi gösterilen bir hava içinde yaşadıklarını gördü. Beşiklerinin dört bir tarafı beyaz koruyucu bezlerle sarılmıştı ve bu, onların dışarı dünya ile bütün ilişkilerini kesiyordu. Tavanlarda beyaz ve boştu. Çocuklara hiç bir oyuncak verilmemişti. Onlarla hemen hemen hiç konuşulmuyordu, hemşirelerin daha başka birçok işleri olduğu için onları çok acele besliyorlardı.

Profesör White, onların ellerinin farkına varmalarından üç ay kadar bir zaman geçtikten sonra ancak onları bir şeye uzatmak veya tutmak için kullanmağı öğrenebildiklerini tespit etti. Bunun üzerine çocukların çevrelerini zenginleştirmek suretiyle bu sürenin kısaltılabilip kısaltılamayacağını düşündü.

Yapacağı deney için 19 bebek seçti. Günde 3 defa mamalarını yedikten sonra onları 15 dakika karınlarının üstüne yatırdı ve böylece onlara hemşirelerin etrafındaki faaliyetini görmek imkânını verdi. Hemen hemen o anda bebekler başlarını kaldırarak çevrelerinde olan bitenle ilgilenmeğe başladılar. Günün geri kalan kısmında da üzerlerinde hayvan resimleri bulunan renkli örtüleri, çiçekli kılıfları ve iki tarafında parlak iki küre bulunan büyük ve sabit bir çanı seyretmekten zevk aldılar. Bu deneme profesörünün tahmininin çok üstünde bir sonuç verdi: Çocuklar başlarının üzerinde asılı bulunan cisimlere uzanmağı —ki bu gelişmede bir aşama sayılırdı— kendileriyle ilgilenilmeyen çocuklara nazaran yüzde elli oranında daha az zamanda öğrendiler.

Bir çocuğun çevresini zenginleştirmede en önemli problem Prof. J. Hunt'un deyiimiyle «her çocuğun belirli gelişme döneminde ana ve en uygun gelecek şartları» bulma problemidir. Eğer çocuğa beğenilmeyeceği, uygun gelmeyecek fazla karışık birşey verilirse, o ona aldrış bile etmeyecek, onu görmeyecektir. Öte taraftan her zaman bildiği alışık olduğu şeyler de ona



mevcut düşünce kalıplarını değiştirmek için herhangi bir ihtiyaç hissettirmeyecektir. Bütün mesele çocuğa o ana kadar beyninin içinde stok ettiği şeylerin bir parça üstünde olan şartları bulup sağlayabilmektir. Prof. Hunt çocukların «öğrenmek için öğrendikleri» üzerinde ısrar etmektedir. Ona göre bu, çocuklar için tenis veya futbol gibi onları tamamiyle saran ve ilgilendiren bir spor bir oyundu, bu yüzden de onları yeni birşey öğrenmek için zorlamağa lüzum yoktur.

Hunt'un bütün deneylerinin amacı çocuğun eylemlerinin sonuçlarını görmesine yardım etmektir, ki böylece o ilginç şeylerin yeniden meydana gelmesini sağlayarak başarıya erişecekti. Bu her dikkatli gözlemci olan her ana babanın elinde olan bir şeydir. En basit oyuncaklardan bile en kuvvetli eğitim araçları olabilir.

Mobil'ler adı verilen evde yapılan işlere asılı kâğıttan veya ince plâstikten hayvan, insan şekilleri veya daha başka şekiller çocuklar tarafından çok sevildiği için çok kullanılan şeylerdir. Ana baba bunların değerlerini onlara açık sebep ve netice durumlarını eklemek suretiyle, bütün artırabilirler: Onlara harekete getirmek için üfleyebilirler veya mobil'den gelen bir şeridi çocuğun ayağına bağlayarak onun kendisinin bu renkli şekli hareket ettirmesini sağlarlar.

Yahut çocuğun çingırağı karyolasının içine bir kordonla asılabilir ve bu kordonun ucu da bir fiyong ile yatağın kenarına bağlanır, kordelanın uçları da çocuğun ellerinin uzanabileceği bir yere kadar getirilir. Aradan çok geçmeden çocuk kordelanın uçlarını çekecek ve çingırağı eline geçirecektir. Her seferinde de candan gülecek ve eğlenecektir.

Piaget'in açıklamalarına göre, ana baba da çocuklarıyla oynayarak onlara, görmedikleri halde, cisimlerin varlıklarını anlamalarını öğretebilirler. Çocuk bakarken çingırağı battaniyesi altına saklanır ve çocuktan onu araması, bulması istenir. Psikologlar bu gibi saklama ve bulma (cey-bav) oyunlarının çok etkili oldukları kanısındadırlar.

Babalar genellikle çocuklarının zekâsını körükleyecek birçok yeni oyunlar bulabilirler. Bir baba bu gibi oyunların ne kadar önemli sonuçlar verdiğine bizzat kendisi tanık olmuştur. İlk oğlu dünyaya geldiği zaman o zamanının büyük bir kısmını yeni oyuncaklar yapmak ve bunlarla na-



sıl oynanacağını oğluna öğretmekle geçirmişti. Psikolog Lewis Terman kabiliyetli çocuklara ait ünlü etüdünde «rastladığım çocuklar arasında zekâ katsayısı en yüksek olan bu çocuk» olduğunu yazar. Bununla beraber aynı babanın ikinci bir oğlu dünyay ageline, işleri onun zamanını o kadar çok almağa başlamıştı ki, ikinci oğlu ile yakından meşgul olmasına imkân kalmamıştı. Bu çocuk hiç bir zaman orta zekâlı çocukların düzeyini aşamadı. Aradan birkaç yıl geçtikten sonra aynı ailenin üçüncü bir çocukları, bir kızları oldu. Bu sefer baba onunla öğretici oyunlar bulmak ve oynamak imkânını bulabildi. Aradan bir süre geçtikten sonra bu çocuk da üstün zekâlı çocuklar arasında yer aldı.

İşin garip tarafı, bugünlerin en çok ihmal edilmiş ve az zekâlı çocuklarının, kendileri üstün zekâ sahibi, yüksek öğrenim görmüş, çok iyi yetişmiş, kabiliyetli insanların çocukları olmasıdır. Fakat onlar o kadar meşguldürler ki çocuklarıyla uğraşmalarına işleri ve zamanları elverişli değildir ve çocuklarına günleri-



nin birkaç dakikasını bile veremezler. Aynı sebeplerden dolayı ana babalarının zamanlarını ikiye böldükleri için ikiz çocuklara oranla 5 puan eksik bir zekâ katsayısı sağlayabildikleri İskoçya'da yapılan bir etütte tespit edilmiştir. Birbirinden bir, birbuçuk yaştan az farklı kardeşler de aynı sebepten düşük puan alırlar. Çocukların doğuşları arasındaki zaman farkı ne kadar çok olursa, çocukların ortalama zekâ puanları da o kadar yüksek olur. Bu çoğun ilk doğan çocukların ötekilerinden daha zeki olduğunu nedenini açıklar.

Tabii bir çocuğun daha ilk anlardan itibaren kafasının işlemesine çalışmak, onun bu konuda harekete geçirmek, teşvik etmek onun üstün zekâlı olması için bir teminat teşkil etmez. Fakat psikologlar yüksek kabiliyetlerin, yeteneklerin gelişmesi için bunun gerekli bir şart olduğunu iddia ederler. Araştırmacılar her yüksek kabiliyetli insanın arkasında gizli bir kişinin bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bu bir anne, baba veya onu okul öncesi yıllarında teşvik etmiş olan her hangi bir kimse olabilir.

#### *Dille İlgili İlk Faaliyetler :*

Birçok psikoloğlar da çocuğun dille ilgili ortamının fiziksel çevresinden çok daha önemli olduğuna inanırlar. Bir süt çocuğunun içtiği sözler onun temel düşünme kabiliyetinin çabuk veya yavaş ilerlemesinde önemli bir rol oynar. Meselâ ana ve babalar daha çocuk bir yaşına basmadan veya konuşmağı öğrenmeden, ona hikâye okurlar mı ? Son zamanlarda yapılan bir deneyde fakir mahallelerdeki annelere çocuklarına hergün 15, 20 dakika kadar yüksek sesle hikâyeler okumaları için para verilmişti.

Bu deneye iştirak eden çocukların birbuçuk yaşına geldikleri zaman çevrenin öteki çocuklarına nazaran dil bakımından çok daha iyi gelişmiş oldukları görüldü.

Çocuklara çevrelerindeki şeylerin isimleri öğretildiği ve ilerledikçe problemlerini söylemeleri teşvik edildiği takdirde, çok daha çabuk öğrendikleri son yapılan araştırmalarla ispatlanmıştır. Hatta bir deneyde çocukların çevrelerindeki cisimlere verecekleri isimleri olmadığı takdirde onları doğru dürist göremedikleri de tespit edilmiştir. Araştırmacılar küçük çocuklara bir kelebek koleksiyonu gösterdiler ve koleksiyonda ellerine verdikleri bir ke-

lebeğin kanatlarına benzeyen bir kelebeği bulmalarını istediler. İlk önce çocuklar kelebekleri yalnız renklerine göre karşılaştırdılar, kadanının üzerindeki şekillere aldırış etmediler. Fakat bir gruba kanat motifleri ile ilgili benekli veya çizgili gibi açıklamalar yapılmca, en ufak çocuklar bile kanatları karşılaştırmaya çabukça berrdiler. Öteki gruptakiler ise bunu yapamadılar.

İsim ve yaftalardan çok daha önemli olan dil ile ilgili kurallardır. İşte burada da ana ve babaların rolü çok etkilidir. Onlar çocuklarına tam veya doğru cümlelerle mi konuşurlar, yoksa yarım yarım cümleler ve işaretlerle mi istediklerini anlatmağı çalışırlar ? Araştırmacılar çocukların etraflarında konuşulan dil ne kadar zengin olursa, o kadar çabuk öğrendiklerini meydana çıkarmışlardır.

Son yapılan bir denemede, annelerden 4 yaşlarındaki çocuklarına az sayıda birkaç oyuncakğı nasıl sıralayacaklarını öğretmeleri istendi, bir taraftan da odaya konan bir mikrofonla bütün konuşulanlar magnetofona (teypte) alındı. En az etkili olan anneler çocuklarının probleminin niteliğı hakkında en az açıklama yapan veya yol gösteren anneler olmuştu. Annelerin başka bir grubu da sözle izah edecekleri yerde, elleriyle işaret yaparak istediklerini anlatmağı çalışmıştı ki, bunların çocukları da orta derecede başarı kazandılar. En fazla başarılı olan anneler çocuklarına yeterli derecede bilgi veren ve çocukların kendi kendilerine gidecekleri yolu bulmalarına yardım edecek acık ve mantıkı açıklamalar yapabilen anneler olmuştu.

Mantığın küçük çocuklar için hayatı bir önemi vardır, çünkü aksi takdirde çevrelerindeki dünyaya hiç bir mânâ veremezler, eğer çevrelerindeki insanlar konuşurken bir taraftan radyo çalar, hatta televizyon işlerse, bütün bunlar birbirine karışır ve çocuk bunların hiç birine önem vermemeğı başlar. Evdeki gürültü, kavg ve karışıklık çocuğun zekâsı üzerine kötü etkiler yapar, bunun esas sebebi bunların onu fazlasiyle rahatsız etmesi değil, onun bunlara bir türlü bir mânâ verememesidir.

#### *Okumağı Hazırlık :*

Araştırmacıların kanısına göre bir çocuğı okumağı hazırlamak için bir insanın sebatlı olduğu kadar, mantıklı olması da lüzumludur. En büyük tehlike özellik-



le başlangıçta, sebatsızlık ve dönekliliktir, meselâ çocuğa şu şekilde okunacağı söylenen bir harf veya hecenin aradan birkaç dakika geçmeden, başka bir şekilde veya şekilde de okunacağını söyleme gibi. Ana ve babalar bazan hata yapmakta o kadar korkarlar ki, çocuklarına harfler ve çıkardıkları sesler hakkında birşeyler öğretmekten kaçınırlar. Fakat eğer bu konuda sebatlı davranırlarsa, büyük bir hata yapamazlar.

Yıllardan beri eğitimciler arasında okumağa başlamanın çocuklara en iyi nasıl öğretilmesi gerektiği hakkında çok şiddetli tartışmalar olmuştur. Birçok ana ve babanın bu konuda kendilerini yetkili görememelerinin de sebebi budur. Fakat bu hususta mevcut bütün delilleri toplayarak esaslı bir inceleme yapan Harvard Üniversitesi Eğitim Profesörü Jeanne S. Chall'ın «Okumanın öğrenilmesi: Büyük Tartışma» adlı kitabı artık bütün bu münakaşalara son verecek bir niteliktedir. Burada sesler, heceler ve harflerle, kelimeleri daha baştan itibaren parçalayarak okumağa başlayan çocukların, bütün kelimeleri bir anda bakıp kavrama esasına dayanan okuma metoduna göre okumak öğrenen çocuklardan çok daha iyi öğrendikleri açıklanmaktadır. Bu şekilde öğrenen çocukların imlâları da daha iyi oluyor ve sonunda daha iyi bir anlayışla ve daha büyük bir hızla okurlar.

Prof. Dolores Durkin'in incelemesine göre de altı yaşına gelmeden önce okuma-

sını öğrenen çocuklar genellikle ilk okulda ileri bir öğrenci oluyor ve bazan da olağanüstü kabiliyet gösteriyorlar. Profesör erken yaşlarda okuma öğrenen çocukların hepsinin ana ve babaları çocukların daha dört, beş yaşlarında okumağa karşı olan ilgilerinin farkında olduklarını ve onları zorlamadan harfleri, sayı, kelime ve heceleri onlara açıkladıklarını da ayrıca ilâve ettiler.

Çocuğun zekâsının gelişmesini etkileyen günlük basit faaliyetler gerek ana babalar ve gerek çocuklar için bir eğlencedir. Çocuklarının çok küçüklük yaşlarında kendisini onlardan uzak kalmış hissedene babalar şimdi onların bu öğrenme döneminde yeniden faal bir rol oynamak imkânını bulabilirler. Annelere gelince psikolog Dr. Earl Shaefer, «biz artık hayalimizde yeni bir kadın türü yaratmalıyız ki, anneler adeta özür diler gibi «biz sırf ev kadınıyız,» demesinler, «ve bir eğitmen olarak bu yeni görevlerinden gurur duysunlar,» demektedir.

Erkenden yapılan bu öğretim öyle olağanüstü gerek ve araçlara ihtiyaç gösteren birşey değildir. Hatta günün birkaç dakikasından fazlasını da almaz. Fakat ileride okulda çıkabilecek çok önemli güçlükleri önceden önler. Çocukları daha mutlu ve anlayışlı yapar. Eğer bu, yeni psikologların inandığı gibi, bütün bir ulusun zekâsını da yükseltirse, zamanımızın en esaslı meydan okumalarından biridir.

READER'S DIGEST'ten

# KUDUZ HAKKINDA

KÂMİL ORALER  
Mikrobiyoloji Uzmanı

**S**on aylar içinde gazetelerde sık sık Ülkemizde çıkan kuduz vakalarına rastlanmaktadır. Bu yazımızda, kuduz hakkındaki uyarıcı bir toplu bilgi verilecektir.

Kuduz hastalığı dünyada hemen her ülkede sık ya da nadir olarak görülen bir virus hastalığıdır. Özellikle Avrupa ülkelerinde bilinçli ve sistemli bir savaşla yok edilmiş durumdadır. Virus, kurt, çakal ve benzeri yabani memelilerde bulunur. Bunlar arasında yayılır ve infekte hayvanların ısırdığı evcil hayvanlara da geçer. Onların aracılığı ile de insanlara bulaşır. Virusun bulaşmasında birinci derecede köpekler önemlidirler. 1965 - 1969 yılları arasında Ülkemizde yapılan araştırmalar, daha önceki yıllarda olduğu gibi köpeğin % 50 oranında rol oynadığını açıkça göstermektedir. Bu oranın gerçekte % 80'den daha fazla olduğu da ifade edilmektedir. Ayrıca keçi, sığır, eşek, at, koyun, keçi ve deve de bulaştırmada önemlidirler. Tilki, domuz



le başlangıçta, sebatsızlık ve dönekliliktir, meselâ çocuğa şu şekilde okunacağı söylenen bir harf veya hecenin aradan birkaç dakika geçmeden, başka bir şekilde veya şekilde de okunacağını söyleme gibi. Ana ve babalar bazan hata yapmakta o kadar korkarlar ki, çocuklarına harfler ve çıkardıkları sesler hakkında birşeyler öğretmekten kaçınırlar. Fakat eğer bu konuda sebatlı davranırlarsa, büyük bir hata yapamazlar.

Yıllardan beri eğitimciler arasında okumağa başlamanın çocuklara en iyi nasıl öğretilmesi gerektiği hakkında çok şiddetli tartışmalar olmuştur. Birçok ana ve babanın bu konuda kendilerini yetkili görememelerinin de sebebi budur. Fakat bu hususta mevcut bütün delilleri toplayarak esaslı bir inceleme yapan Harvard Üniversitesi Eğitim Profesörü Jeanne S. Chall'ın «Okumanın öğrenilmesi: Büyük Tartışma» adlı kitabı artık bütün bu münaakaşalara son verecek bir niteliktedir. Burada sesler, heceler ve harflerle, kelimeleri daha baştan itibaren parçalayarak okumağa başlayan çocukların, bütün kelimeleri bir anda bakıp kavrama esasına dayanan okuma metoduna göre okumak öğrenen çocuklardan çok daha iyi öğrendikleri açıklanmaktadır. Bu şekilde öğrenen çocukların imlâları da daha iyi oluyor ve sonunda daha iyi bir anlayışla ve daha büyük bir hızla okurlar.

Prof. Dolores Durkin'in incelemesine göre de altı yaşına gelmeden önce okuma-

sını öğrenen çocuklar genellikle ilk okulda ileri bir öğrenci oluyor ve bazan da olağanüstü kabiliyet gösteriyorlar. Profesör erken yaşlarda okuma öğrenen çocukların hepsinin ana ve babaları çocukların daha dört, beş yaşlarında okumağa karşı olan ilgilerinin farkında olduklarını ve onları zorlamadan harfleri, sayı, kelime ve heceleri onlara açıkladıklarını da ayrıca ilâve ettiler.

Çocuğun zekâsının gelişmesini etkileyen günlük basit faaliyetler gerek ana babalar ve gerek çocuklar için bir eğlencedir. Çocuklarının çok küçüklük yaşlarında kendisini onlardan uzak kalmış hissedene babalar şimdi onların bu öğrenme döneminde yeniden faal bir rol oynamak imkânını bulabilirler. Annelere gelince psikolog Dr. Earl Shaefer, «biz artık hayalimizde yeni bir kadın türü yaratmalıyız ki, anneler adeta özür diler gibi «biz sırf ev kadınıyız,» demesinler, «ve bir eğitmen olarak bu yeni görevlerinden gurur duysunlar,» demektedir.

Erkenden yapılan bu öğretim öyle olağanüstü gereç ve araçlara ihtiyaç gösteren birşey değildir. Hatta günün birkaç dakikasından fazlasını da almaz. Fakat ileride okulda çıkabilecek çok önemli güçlükleri önceden önler. Çocukları daha mutlu ve anlayışlı yapar. Eğer bu, yeni psikologların inandığı gibi, bütün bir ulusun zekâsını da yükseltirse, zamanımızın en esaslı meydan okumalarından biridir.

READER'S DIGEST'ten

# KUDUZ HAKKINDA

KÂMİL ORALER  
Mikrobiyoloji Uzmanı

**S**on aylar içinde gazetelerde sık sık Ülkemizde çıkan kuduz vakalarına rastlanmaktadır. Bu yazımızda, kuduz hakkında uyarıcı bir toplu bilgi verilecektir.

Kuduz hastalığı dünyada hemen her ülkede sık ya da nadir olarak görülen bir virus hastalığıdır. Özellikle Avrupa ülkelerinde bilinçli ve sistemli bir savaşla yok edilmiş durumdadır. Virus, kurt, çakal ve benzeri yabani memelilerde bulunur. Bunlar arasında yayılır ve infekte hayvanların ısırdığı evcil hayvanlara da geçer. Onların aracılığı ile de insanlara bulaşır. Virusun bulaşmasında birinci derecede köpekler önemlidirler. 1965 - 1969 yılları arasında Ülkemizde yapılan araştırmalar, daha önceki yıllarda olduğu gibi köpeğin % 50 oranında rol oynadığını açıkça göstermektedir. Bu oranın gerçekte % 80'den daha fazla olduğu da ifade edilmektedir. Ayrıca keçi, sığır, eşek, at, koyun, keçi ve deve de bulaştırmada önemlidirler. Tilki, domuz



ve yarasalar da unutulmamalıdır. Ülke-  
mizde 1957-1958 yıllarında Ege Bölgesinde  
Bergamada Dr. Zekâi Muammer Tunçman  
tarafından yapılan araştırmada yarasada  
kuduz virusu izole edilmiştir.

Kuduz, eski Mısırlılar, Yunanlılar ve  
Romalılar zamanından beri tanınmakta-  
dır. Sonu her zaman ölümle bittiğinden  
ve toplumları zaman zaman tehdit ettiğin-  
den hastalık uzun süre tam olarak savaş  
yapılamadığı için bir problem olmuştur.  
Kuduzla savaşta ilk ve büyük adımı Pas-  
teur 1881'de atmış, kuduzdan ölen hayvan-  
ların beyinde yaptığı araştırmalar sonu-  
cu yine 1885'de ilk defa kuduz aşısını ha-  
zırlamış ve insana uygulamıştır.

Hastalığın etkeni olan virus 100-150 mi-  
limikron büyüklüğündedir. Sıcak ve soğu-  
ğa oldukça dayanıklıdır. Dondurulduğun-  
da haftalarca canlı kalabilmektedir. Oda  
ısısında ise bir ay kadar canlı kalabilir.  
Güneş ışınları ve ultraviyole ışınları viru-  
su öldürürler. 100 derecede virus 2-3 dakı-  
kada ölür. Virusun bir çok dezenfeksiyon  
maddelerine dayanıklı olması da ayrıca  
önem taşır.

Kuduz virusu sıcak kanlı canlılara  
adapte olur. Soğuk kanlı hayvanlar direnç-  
lidirler. Isırılarak kuduz virusunu alan bir  
canlıda hastalık belirtileri meydana gelin-  
ceye kadar geçecek kuluçka süresi, viru-  
sun organizmaya girdiği yerin beyine ya-  
kınlığına ve yaranın derinliğine bağlı ola-  
rak değişiklik gösterebilir. Bu süre 10 gün  
ile 2 yıl arasında uzayabilir ise de ortalama  
olarak 15 gün ile 70 gün kadardır. Has-  
ta kuduz virusunu aldıktan sonra, önce ba-  
zı genel belirtiler ortaya çıkar. Ateş, kı-  
rıklık, baş ağrısı, bulantı ve kusma görüle-  
bilir. Daha sonraki devrede ise yutma güç-  
lüğü belirir. Kişide susuzluk hissi olması-  
na rağmen hasta su içemez ve hatta sudan  
korkma görülür. Yutkunamama sebebi ile  
ağızda biriken salya dışarı çıkar. Ayrıca  
hastada ışık ve havaya karşı da hassasiyet  
belirir. Kaslarda kasılmalar, sinirlilik hal-  
leri, saldırma ve kaçma, ısırma halleri or-  
taya çıkar. Hastanın nöbet dışında şuuru

yerindedir ve kendini bilir. Daha ileri saf-  
hada ise spazmalar ve solunum durması  
ile hasta ölür, çoğu defa vücudu saran  
felçler oluşur.

Kişiye veya evcil bir hayvanı şüpheli  
bir hayvan yaralar ya da ısırırsa, ısırın  
hayvan sağ olarak yakalanmalıdır. Şüphe-  
li hayvan izole edilerek 10-14 gün gözlem  
altında tutulur. Enfekte hayvan salyası ile  
virus çıkarmaya başladıktan 5-6 gün sonra  
tipik belirtilerle ölür. Kuduzun hastalık  
belirtileri meydana geldikten sonra daima  
ölümle son bulacağı hiç unutulmamalı ve  
ona göre daha başlangıçta önemsiz gibi  
görülen yaralar için gerekli tedbirler alın-  
malıdır. Geç kalındığında tedbir alınsa bi-  
le sonuç yine hastanın kaybı ile biter.

Kuduz virusu salya, tükürük, idrar, kan  
ve sütte bulunabilir. Bu sebeple ısırık ve-  
ya yaraya acil olarak su ve sabunla temiz-  
leme yapılmalı, sonra o bölgeye bolca iyot  
tentürü sürülmelidir. Fare ve yarasa ısırık-  
larında da titiz davranılması, bunların  
aşılması gerekmektedir. Kişiler, elbise  
üstünden, ciltten veya diğer bir yerden  
ısıрма, yaralama veya tırmalama olduğun-  
da derhal hekime gitmelidirler. Ülkemizde  
İstanbul'da kuduz hastanesi hariç 400 den  
fazla kuduz aşısı istasyonu ile bu savaşa  
girilmiştir.

Toplumu tehdit eden kuduz hastalığı,  
İhbarı mecburi hastalıklar arasındadır.  
Kuduzla savaşta toplumun ve onu mey-  
dana getiren bireylerin bu hastalık hak-  
kında yeterli bilgileri olmalıdır. Bu konu-  
da eğitim gereklidir. Özellikle İlkokullar-  
da Öğrencilere gerekli bilgiler verilmeli-  
dir. İngiltere, Kanada ve İskandinavya ül-  
kelerinde kuduzun hemen hiç görülmez  
oluşunun nedenleri göz önüne alınarak,  
evcil hayvanların hepsinin aşılmasına  
gidilmelidir. Sokaklarımızda başıboş kö-  
pek ve kedilerin kuduzdaki önemi dikkate  
alınarak, ciddi bir şekilde ve çeşitli yön-  
leri ile araştırılarak işlenmesi gereklidir.  
Ayrıca Yurt çapında geniş tarama yapıla-  
rak kuduzun doğal kaynaklarının yokedil-  
mesine çalışılmalıdır.



# BİLMEK, YAPMAK VE BAŞARMAK

NÜVİT OSMAY

**S**an Mişel'in kitabı ile meşhur İsveçli Doktor Axel Munthe, Capri'deki evinin duvarlarına vaktiyle kendi başarı formülünü şöyle yazdırmıştı :

«Bilmek, İstemek, Cüret etmek ve susmak»

Einstein'in formülü biraz başkadır;

«Çalış, oyna ve dilini tut».

Dost Kazanmak Sanatı, kitabıyla ün salan Dale Carnegie de başarının sırrı, «İnsanlarla geçinmesini bilmek ve onları idare edebilmektir» derdi.

Hayat bir matematik formülü ile ifade edilecek kadar basit olmadığı için her başarı insanın kendine göre bir formülü, bir düşüncesi vardır. Birinci Dünya Savaşı'nın kaplamı Fransız Başvekili Clemanceau da başarısının sebebini şu cümle ile izah ederdi.

«Başımı tararken saçlarımdan başka bir şey düşünmem».

Ampulü bulan ve teknik sahada insanlığa buluşları ile en çok iyilik etmiş olan meşhur Edison bu başarılı buluşlarının «yüzde doksanın ter, yüzde onunun ilham» olduğunu söylerdi.

Bütün bu güzel söz ve düşünceleri ilkbakışta bir ortak paydada toplamak güç görünür, halbuki ister doğrudan doğruya söylenmiş olsun, ister söylenmesin başarıya varmanın birinci basamağı bilmektir. Bu ister teknik alanda olsun, ister sosyal alanda olsun, o işle ilgili bütün bilgilere sahip olmak demektir.

Sadece meselenin püf noktası, bir şeyi bildiğimizi söylediğimiz veya iddia ettiğimiz zaman, hakikaten o bilgiyi kullanacak kadar ona sahip olup olmadığımızdır.

Bundan on beş yıl kadar önce yabancı uzmanlar memleketimizde iş metodlarını ıslah etmek üzere ilgili mühendis ve ustabaşılardan teşekkül eden bir gruba kurs veriyorlardı. Kursta ele alınan konular istihsal mühendisliği veya daha sonraki adıyla metod mühendisliği (hatta bugün sevki idare mühendisliği denmektedir) ismi altında toplanıyordu. Bu sahada uzun tecrübeleri olan yaşlı bir uzmana anlatıkları bittikten sonra genç bir mühendis şöyle bir sual sordu :

— Sizi büyük dikkatle dinledim, fakat özür dileyerek şunu söylemek zorundayım ki, bütün bunlar bizim mühendis okullarında gördüğümüz konular ve bilgilerdir. Halbuki biz çok başka şeyler bekliyorduk.

İhtiyar uzman gülümsedi ve :

— Çok haklısınız, dedi, siz benim Einstein'in yeni teorilerinden mi bahsedeceğimi zannetmişsiniz. Benim söylediklerimi mühendis okulundan çıkmış her mühendis bilir. Yalnız ben şu ana kadar gördüğüm atölye ve fabrikalarınızda sizin bu bilgileri bildiğinizin en ufak bir emaresini görmedim de». İhtiyar uzmanın sözleri hâlâ kulağımdadır. Bilmek demek herhangi bir malûmatın şu mektep sırasında öğretilmesi veya filân kitaplık rafındaki kalın kitabın içerisinde, hattâ bir masal gibi kafamızın bir tarafında bulunması demek değildir. Hakkiyle bilmek yeni bir fikri uygulamak, ondan faydalanmak, ondan meyve ve sonuç almak demektir.

Bu nokta çok önemlidir. Hayatta başarıya götüren bilgi nazari olarak başlayan, fakat sonunda ameli olarak kullanılabilen bilgidir.

Hayatta birçok insanlar raastgelirsiniz, bir şeyi bildiklerine inanmışlardır, ansiklopedik bilgiye de sahiptirler, fakat bir şeyi pratik olarak yapıp netice alamazlar.

*İhtiyar uzmanın,  
Gürüsen hatırlarını  
Yaparsam anlarsın*

Çünkü bilgileri sırf nazaridir. Kâfi değildir. Yahut da başlamak cesaretini ve bitirmek azim ve sebatını göstermezler. Bir İngiliz atasözü başarıya varmak için «dene, dene ve gene dene» der. Meşhur kutup seyyahı, Amiral Peery'nin küçük torunu bir gün büyük annesine :

— Büyükanne der, ben aya gitmek istiyorum, acaba gidebilir miyim ? Şu anda büyükannenin cevabını okumadan kendinizi onun yerine koyun bu, her zaman düşüneceğiniz ve unutamayacağınız bir test olacaktır. Şimdi bakın bu büyükanne küçük torununa nasıl cevap vermiştir;



— Eğer istediğin şeyi hakikaten candan istiyorsan, onun hakkındaki bütün bilgileri bıkmadan, yılmadan ve yorulmadan öğrenebilmeyi başarabilirsen ve sonra bunları uygulamak için bütün kuvvet ve cesaretini sarfedebilirsen, senin dünyada yapamayacağın hiçbir şey yoktur.»

Zamanımızın en ünlü psikologlarından William James'ten başarının bir tek kelime ile tarifi istenmiştir. Çok güç bir şey demişti, psikolog, fakat madem ki ısrar ediyorsunuz söyleyeyim : «CESARET».

Bununla başarının son basamağına gelmiş olduk, o da hatâ yapmaktan, başkalarının bizi yanlış anlamasından korkmaktır. Eğitim sistemimizi inceleyen yabancılar bizim zekânın, şahsî teşebbüsün ve düşüncenin gelişmesinden fazla hafıza dayanan bilgilere önem verdiğimiz kanısındadırlar.

İş hayatımızı inceleyen yabancılar da hatâ yapmak korkusunun Demokles'in kılıcı gibi her idarecinin başı üstünde bulunduğunu ve bu yüzden işlerin yapılmadığını veya çok yavaş gittiğini iddia ederler.

Uzun zaman Türkiye'de önemli görevlerde bulunmuş bir yabancı uzman da

«Mevzuatta cezaî müeyyidelerin çokluğu nispetinde âmirlerin karar verme kabiliyetleri azalır» demişti.

Şu halde bir kere toplum olarak başarıya varabilmek için, yapacağımız şeyleri hakikaten bildiğimize kani olmalıyız. Bilmediğimizi kabul etmek çok büyük bir fazilettir, eskiler «kişi noksanını bilmek gibi ifran olmaz» derlerdi. Çünkü onu bir kere kabul ettik mi, gittikçe ufalmakta olan bugünkü dünyamızda herhangi bir yerde herhangi bir kimse onu bizden daha iyi bilmektedir ve biz tevazu ile onun önünde eğilerek, istediğimiz şeyi ondan öğrenebiliriz.

Bundan sonra tatbikat gelir. Yapmak gelir. Hatâ yapmaktan korkmamak gelir. Yalnız bunu cemiyetçe kabul etmemiz lâzımdır. Çünkü hiç iş yapmayan hiç hata yapmaz. Cemiyetleri yükselten insanlar, hata yapan, fakat hatalarından dönecek kadar şahsiyeti ve sağduyusu olan kimselerdir. İş yapan insanları teşvik edici bir ortam yaratmak için insanlar hakkında hüküm verirken, yalnız hatâlarını değil, yaptıkları işleri de gözönünde tutmağa çalışmalıyız, çünkü Allah bile onlar hakkında hükmünü bütün bir ömrün muhasebesini yaptıktan sonra veriyor.

## DUR... VE DİNLE

**G**eceleri zıyırı çıkar, gökyüzüne bakar ve yıldızları görürsün, onlar yalnız bir gece için, dönüp durmazlar, bütün bir yıl, bütün mevsimlerde oradadırlar. Bütün bir ömür ömrü boyunca onların ortak kalıplarında en ufak bir değişiklik yapmadıklarını görürsün, aynı takım yıldızlar, aynı Kutup Yıldızı, aynı Büyük Ayı, aynı Kartel ve Kuğu Kuğu. Sonra Ayı görürsün, Yeni Ayın en ince ayı, ufukta alın röntü Aya'sındır. Dolunay'ın kalın gülümsten yuvarekliğine kadar, gittikçe daha geç doğan, köpçen, büyüten ve kaybolan insanlığınun, geceleri gökyüzüne ilk baktığı zamandanberi bildiği bütün o ay evreleri.

Güneşin doğuşunu ve batışını görürsün, onlar geçen bütün günde yalnız bir iki dakikta farklıdır. Zaman, mevsimlerin geçtiği, kökenini Aydan alan aylarla, güneşin yıllar ve günler. Zaman, mevsimlerin geçtiği, kökenini Aydan alan aylarla, güneşin yıllar ve günler. Zaman on milyon yıl içinde bir saniyenin farkına varabileceğimiz bir parçası kadar bile değişmedi. İki aygı üzerinde duran, güneşin doğuşunu hayretle seyreden ve zamanın akışını hayranlıkla duyan ilk adam, bütün hüsnü bildiğimiz gün dışı kadar gündüz ve aynı yıl biliyordu. O o zamanda bugünkü gibi kendiliğinden büyüyordu ve meyvelerde bütün onun zamanında olduğu gibi olgunlaşıyor.

Fakat insanlığı gezilecek herhangi bir zamanda yalnız günleri değil, saatleri, dakikası ve saniyeleri saymağa başladı. Zaman değeriymiyordu, fakat insan kendisini kendi yaptığı zaman tuzaklarına kaplıyordu. Kulelerine, kolonlarına, yankılara oza "çabuk, çabuk, daha çabuk", diyorlardı. Yalnız orada sırada biri duruyor ve "niçin, neden?" sorusunu sormak cesaretini gösteriyordu.

NEW YORK TIMES'ten



## ELEMENTLERİN İSİMLENDİRİLMELERİ

### İsimleri gezegenlerle alınan elementler

2	Helyum	He	Grekçe - Helios, Güneş
34	Selenyum	Se	Grekçe - Selene, Ay
46	Paladyum	Pd	Palas, küçük gezegen
52	Teluryum	Te	Lâtince - Tellus, Dünya
58	Seryum	Ce	Ceres, küçük gezegen
92	Uranyum	U	Uranüs
93	Neptunyum	Np	Neptün
94	Plutonyum	Pu	Pluto

### Atlıoqlıııden alınan isımler

22	Titanyum	Ti	Grek - Titan, Uranüsün neslinden
23	Vanadyum	V	İskandinavya - Vanadis
27	Kobalt	Co	Germen - Kobald
28	Nikel	Ni	Germen - nickel
41	Niobium	Nb	Grek - Niobe, Tantalus'un kızı
61	Prometheum	Pm	Grek - Prometheus
73	Tantal	Ta	Grek - Tantalus
80	Cıva (Mercury)	Hg	Lâtin - Mercury
90	Toryum	Th	İskandinavya - Thor

### Spektral renklerle alınan isimlendirilen elementler

37	Rubidyum	Rb	Lâtin - rubidus, koyu kırmızı
49	İndium	In	İndigo, çivit rengi
55	Sezyum	Cs	Lâtin - caesius, mavimsi gri
81	Talyum	Tl	Grek - thallos, bir genç filiz

### Renklerine göre isimlendirilen elementler

17	Klor	Cl	Grek - chloros, yeşil
24	Krom	Cr	Grek - chroma, renk
33	Arsenik	As	
40	Zirkonyum	Zr	Farsça - zargun, altın renkli
45	Rodyum	Rh	Grek - rhodon, gül
47	Gümüş	Ag	
53	İyot	I	Grek - ioeides, menekşe renkli
59	Prasodmiyum	Pr	Grek - prasios, prasa yeşili
77	İridyum	Ir	Grek - iris, gökkuşağı
79	Altın	Au	
83	Bizmut	Bi	Germen

### Bazı özelliklerden çıkan isimler ve atlıoqlıııden bazı isımler

3	Lityum	Li	Grek - litheos, taş gibi
4	Berilyum	Be	Mineral, beril
5	Bor	B	Boraks, akıcı
6	Karbon	C	Odun kömürü (charcoal)
9	Fluor	F	Lâtin - Fluor, akmak, erimek
11	Sodyum	Na	Soda
13	Aluminyum	Al	Alüm
19	Potasyum	K	Pot ash, kap külü
20	Kalsiyum	Ca	Lâtin - calcis, kireçtaşı
35	Brom	Br	Grek - bromos, kötü koku
42	Molibden	Mo	Grek - molybdania, kurşun yığını
48	Kadmiyum	Cd	Lâtin - cadmea, çinko oksidi
56	Baryum	Ba	Grek - barus, ağır
74	Tungsten	W	İsveç - tung, ağır, taş
76	Osmiyum	Os	Grek - osme, küçük
78	Platin	Pt	İspanyol - platina, tabaka



**Grekçe İsim «gennaios» (ürünmek) ten türeyen isimler**

1	Hidrojen	H	Grek - hydor gennao, ben su ürettim
7	Nitrojen (Azot)	N	Grek - nitron gennao, ben nitrat ürettim
8	Oksijen	O	Grek - oxus gennao, ben asit ürettim

**Yerlere göre isimlendirilen elementler**

12	Magnezyum	Mg	Magnesia (Manisanın eski ismi), Ön Asya
25	Manganese	Mn	Magnesia, Ön Asya
38	Strontium	Sr	Strontian, İskoçya
39	İtriyum	Y	Ytterby, İsveç
65	Terbium	Tb	Ytterby, İsveç
67	Holmium	Ho	Lâtin - Holmia, Stokholm
68	Erbium	Er	Ytterby, İsveç
70	İterbium	Yb	Ytterby, İsveç
71	Lutetium	Lu	Lâtin - Lutezia, Paris
72	Hafnium	Hf	Lâtin - Hafnia, Kopenhag
75	Rhenium	Re	Lâtin - Rhenus, Ren
97	Berkelium	Bk	Berkeley, Kaliforniya
98	Kalifornium	Cf	Kaliforniya Üniversitesi
102	Nobelium	No	Nobel Enstitüsü, Stokholm

**Kıtalara ve ülkelerle göre verilen isimler**

22	Skandium	Sc	Lâtin - Scandia, İskandinavya
29	Bakır (Copper)	Cu	Kıbrıs (cyprus)
31	Gallium	Ga	Lâtin - Gallia, Fransa
32	Germanium	Ge	Almanya
44	Ruthenium	Ru	Lâtin - Ruthenia, Rusya
63	Evrupium	Eu	Avrupa
69	Thulium	Tm	Lâtin - Thule, İskandinavya
84	Polonium	Po	Polonya
87	Fransium	Fr	Fransa
95	Amerikium	Am	Amerika

**Meşhur kişilere göre verilen isimler**

62	Samanum	Sm	Albay Samarski
64	Gadolinium	Gd	Johan Gadolin
96	Kurium	Cm	Marie Curie
99	Einsteinium	Es (E)	Albert Einstein
100	Fermium	Fm	Enrico Fermi
101	Mendelevium	Md (Mv)	D. I. Mendeleev
103	Lavrensium	Lw	Ernest Lawrence
104	Kurchatovium	Ku	I. V. Kurchatov

**Grekçeden bazı türetilmeler**

10	Neon	Ne	Grek - neos, yeni
18	Argon	Ar	Grek - a - hariç; ergon çalışma -
36	Kripton	Kr	Grek - kryptein, saklamak
54	Ksenon	Xe	Grek - xenos, acaip, yabancı
57	Lantan	La	Grek - Lanthanein, dikkatten kaçmak
60	Neodimium	Nd	Grek - neos - yeni; didymium - ikiz
66	Disprosium	Dy	Grek - dyprositos, erişilmesi güç

**Lâtinçe ve Grekçeden diğer türetilmeler**

15	Fosfor	P	Grek - phos - ışıık; phoros - taşımak
43	Teknetium	Tc	Grek - Fechnetos, suni, yapma
85	Astatin	At	Grek - astatos, dengesiz
86	Radon	Rn	Lâtin, bir ışın
88	Radyum	Ra	Lâtin, bir ışın
89	Aktinium	Ac	Grek - aktis, aktinos, bir ışın
91	Protaktinium	Pa	Grek - protos, (birinci) ilk, aktinium.





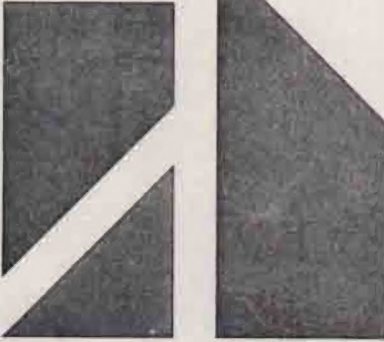
## BU AYIN 4 PROBLEMİ



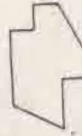
①

Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve dikey işlemleri tamamlayınız.

②



③



Yandaki şekil öylesine bölünmelidir ki, tamamiyle eşit iki parça meydana gelsin.

④

ÇARIK kelimesi o şekilde değiştirilecek ki sonunda TABAN olsun. Her safherde bir tek harf değiştirilebilir ve daima yapılacak yeni kelime tam ve mânalı olmalıdır. (Han, kan, kin, kil gibi).

Yukarıdaki şekilleri ince bir kâğıda kopye edip bir mukavva veya ince tahta üzerine çizip kesiniz, çünkü bunun çözümü siz epey yoracaktır. İstenilen; dört parçanın birleştirilmesiyle ortaya tam bir T şeklinin çıkmasıdır.

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

①

$$\begin{array}{r} 1045 : 19 = 55 \\ 37 \times 27 = 999 \\ 1008 + 46 = 1054 \end{array}$$

②



③

Daire içindeki sayıları toplayın ve 3'e bölün. çözüm 7 dir

④

Şıra  
Kıra  
Kara  
Hara  
Hala  
Hali  
Hanı  
Manı